

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-204529

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/3205

B41J 2/01

(21)Application number : 10-008016

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.01.1998

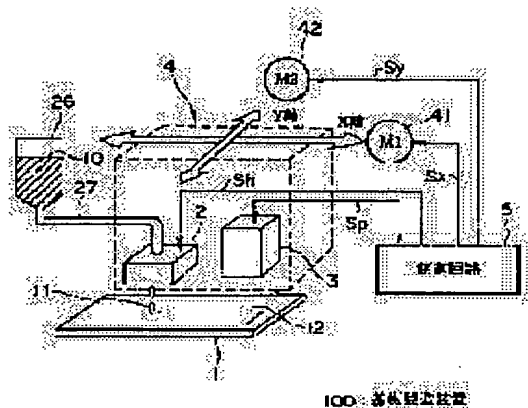
(72)Inventor : KIGUCHI HIROSHI
SHIMODA TATSUYA
FUKUSHIMA HITOSHI
NEHASHI SATOSHI

(54) METHOD OF FORMING PATTERN AND DEVICE FOR MANUFACTURING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing technology for a substrate for forming a pattern on a substrate by the use of an ink jet system.

SOLUTION: A substrate manufacturing device is provided for forming an arbitrary pattern on a substrate 1 by a fluidized body 11. This device is provided with an ink jet type recording head 2, which is constituted so that the fluidized body 11 can be projected on a substrate 1, processing means 3 for operating a constant processing on the substrate 1, drive means 4 for changing the relative position of the ink jet type recording head 2 and the processing means 3 to the substrate 1, and control means 5 for controlling the projection of the fluidized body 11 from the ink jet type recording head 2, the processing by the processing means 3, and the driving by the driving means 4. The control means is constituted capable of controlling the processing means to executing the processing, prior to the projection of the fluidized body from the ink jet type recording head 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A pattern formation method which is the pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms a pattern of arbitration from an ink jet type recording head, and is characterized by having a step which performs fixed processing on said substrate beforehand in front of regurgitation of said fluid, and a step which carries out the regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head on a substrate which carried out said processing.

[Claim 2] A pattern formation method which is the pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms a pattern of arbitration from an ink jet type recording head, and is characterized by having a step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid on a substrate from said ink jet type recording head, and a step which performs fixed processing to said substrate with which said fluid was breathed out.

[Claim 3] A pattern formation method which is the pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms a pattern of arbitration from an ink jet type recording head, and is characterized by having a step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid from said ink jet type recording head, and a step which performs fixed processing to a drop of the breathed-out fluid concerned even before a fluid breathed out from said ink jet type recording head reaches said substrate.

[Claim 4] Said processing is the pattern formation method given in any 1 term of claim 1 which is the processing which exerts a chemical operation on said fluid thru/or claim 3.

[Claim 5] Said processing is the pattern formation method according to claim 1 or 2 which is the processing which reduces solubility of predetermined material contained in said fluid, and deposits the material concerned.

[Claim 6] Said processing is the pattern formation method according to claim 1 or 2 which is the processing which carries out the regurgitation of the material which makes said fluid produce a chemical reaction to said substrate.

[Claim 7] Said processing is the pattern formation method given in any 1 term of claim 1 which is the processing which exerts a physical operation on said fluid thru/or claim 3.

[Claim 8] Said processing is the pattern formation method according to claim 2 which is the processing which operates orthopedically a boundary of said fluid breathed out along a boundary of said pattern formation field.

[Claim 9] Said processing is the pattern formation method according to claim 2 which is the processing which makes said absorber absorb said superfluous fluid by moving an absorber along said pattern formation field.

[Claim 10] Said processing is the pattern formation method given in any 1 term of claim 1 which is the processing which exerts a physicochemical operation on said fluid thru/or claim 3.

[Claim 11] Said processing is the pattern formation method according to claim 1 which is the processing which carries out surface treatment of the perimeter of said pattern formation field to non-compatibility to said fluid among said substrates.

[Claim 12] Said processing is the pattern formation method according to claim 1 which is the processing which carries out surface treatment of said pattern formation field to compatibility to said fluid among said

substrates.

[Claim 13] Said processing is the pattern formation method according to claim 1 which is the processing which carries out surface treatment of said pattern formation field to an absorption layer which absorbs said fluid among said substrates.

[Claim 14] Said processing is the pattern formation method according to claim 2 which is the processing which forms a bank for preventing that said fluid flows out in the perimeter of said pattern formation field, and is further equipped with a production process which removes the bank concerned after formation of said pattern.

[Claim 15] Said processing is the pattern formation method according to claim 2 which is the processing which carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid along with said pattern space by which said fluid is already breathed out.

[Claim 16] Said processing is the pattern formation method according to claim 3 which is the processing which energy is supplied [processing] to said drop and raises concentration of the fluid concerned.

[Claim 17] Said processing is the pattern formation method according to claim 3 which is the processing which supplies energy to said drop and bends an orbit of the drop concerned.

[Claim 18] Said processing is the pattern formation method according to claim 3 which is the processing to which material which makes said fluid produce a chemical reaction is made to act on said drop.

[Claim 19] Said processing is the pattern formation method according to claim 3 which is the processing which detects the attribute of said drop and is further equipped with a step which controls regurgitation of said drop from said ink jet type recording head based on the attribute of said detected drop.

[Claim 20] An ink jet type recording head which is a substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted possible [the regurgitation] on said substrate in said fluid, A processing means to perform fixed processing on said substrate, and a driving means constituted possible [modification of a relative position of said ink jet type recording head, and said processing means and said substrate], Said processing list by regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head and said processing means is equipped with a control means which controls a drive by said driving means. Said control means A substrate manufacturing installation which preceding processing by said processing means with regurgitation of a fluid from said ink jet type recording head, and making it perform consisted of possible.

[Claim 21] An ink jet type recording head which is a substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted possible [the regurgitation] on said substrate in said fluid, A processing means to perform fixed processing on said substrate, and a driving means constituted possible [modification of a relative position of said ink jet type recording head, and said processing means and said substrate], Said processing list by regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head and said processing means is equipped with a control means which controls a drive by said driving means. Said control means A substrate manufacturing installation which preceding regurgitation of a fluid from said ink jet type recording head with processing by processing means, and making it perform consisted of possible.

[Claim 22] A substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid characterized by providing the following An ink jet type recording head constituted possible [the regurgitation] on said substrate in said fluid A processing means to perform fixed processing to the drop concerned before a drop of a fluid breathed out from said ink jet type recording head reaches a substrate A driving means constituted possible [modification of a relative position of said ink jet type recording head, and said processing means and said substrate] A control means which controls a drive by said driving means in said processing list by regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head, and said processing means

[Claim 23] For said processing means, it is a substrate manufacturing installation given in any 1 term of claim 20 constituted possible thru/or claim 22 to exert a chemical operation on said fluid.

[Claim 24] For said processing means, reducing solubility of predetermined material contained in said fluid, and depositing the material concerned is the substrate manufacturing installation according to claim 20 or

21 constituted possible.

[Claim 25] For said processing means, carrying out the regurgitation of the material which makes said fluid produce a chemical reaction to said substrate is the substrate manufacturing installation according to claim 20 or 21 constituted possible.

[Claim 26] For said processing means, it is a substrate manufacturing installation given in any 1 term of claim 20 constituted possible thru/or claim 22 to exert a physical operation on said fluid.

[Claim 27] Said processing means is a substrate manufacturing installation according to claim 21 constituted possible [plastic surgery of a boundary of said fluid breathed out along a boundary of said pattern formation field].

[Claim 28] It is the substrate manufacturing installation according to claim 21 which makes said absorber absorb said superfluous fluid by equipping said processing means with an absorber when said control means moves said absorber relatively along said pattern formation field.

[Claim 29] For said processing means, it is a substrate manufacturing installation given in any 1 term of claim 20 constituted possible thru/or claim 22 to exert a physicochemical operation on said fluid.

[Claim 30] For said processing means, carrying out surface treatment of the perimeter of said pattern formation field to non-compatibility to said fluid among said substrates is the substrate manufacturing installation according to claim 20 constituted possible.

[Claim 31] For said processing means, carrying out surface treatment of said pattern formation field to compatibility to said fluid among said substrates is the substrate manufacturing installation according to claim 20 constituted possible.

[Claim 32] For said processing means, it is the pattern formation method given in claim 20 constituted possible to carry out surface treatment of said pattern formation field to an absorption layer which absorbs said fluid among said substrates.

[Claim 33] It is the substrate manufacturing installation according to claim 22 which said processing means is constituted possible [formation of a bank for preventing that said fluid flows into the perimeter of said pattern formation field], and is further equipped with a means by which the manufacturing installation concerned removes the bank concerned after formation of said pattern.

[Claim 34] An ink jet type recording head which is a substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted possible [the regurgitation] on said substrate in said fluid, A driving means constituted possible [modification of a relative position with said ink jet type recording head and said substrate top], It has a control means which controls a drive by regurgitation and said driving means of said fluid from said ink jet type recording head. Said control means A substrate manufacturing installation which carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid from said ink jet type recording head along with said pattern space by which said fluid is already breathed out.

[Claim 35] For said processing means, supplying energy to said drop and raising concentration of the fluid concerned is the substrate manufacturing installation according to claim 22 constituted possible.

[Claim 36] For said processing means, supplying energy to said drop and bending an orbit of the drop concerned is the substrate manufacturing installation according to claim 22 constituted possible.

[Claim 37] Said processing means is a substrate manufacturing installation according to claim 22 constituted possible [supply to said drop] in material which makes said fluid produce a chemical reaction.

[Claim 38] Said processing means is a substrate manufacturing installation according to claim 22 which is constituted possible and controls a drive by regurgitation and said driving means of said drop from said ink jet type recording head based on the attribute of said drop by which said control means was detected with said processing means which detects the attribute of said drop.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the manufacturing technology for starting the industrial application of an ink jet type recording head, especially forming the pattern of arbitration with an ink jet method.

[0002]

[Description of the Prior Art] The substrate used in a semiconductor process etc. consists of silicon etc. The lithography method etc. was used in order to manufacture an integrated circuit etc. from the silicon substrate concerned conventionally.

[0003] This lithography method is a point which can be burned with light and imprints the integrated-circuit pattern which applied thinly the sensitization material called a resist on a silicon wafer, and was created by photoengraving process to the glass film plate. It was what drives ion etc. into the imprinted resist pattern and forms the circuit pattern and the element.

[0004] Since production processes, such as photoengraving process, resist spreading, exposure, and development, were needed in order to have used the describing [above] lithography method, when it was not the chip fabrication factory where equipment was ready, creation of a detailed pattern was not completed. For this reason, it was common sense that formation of a detailed pattern requires complicated production control and cost.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the need of infinity can be considered on the thing which can be manufactured, then an industrial target, without using equipment of a factory etc. cheaply simply [pattern / of the order of mum], even if it does not go to the pattern as a VLSI.

[0006] By the way, an applicant has a technological backlog in an ink jet method as technology printed in a form. By the ink jet method, in order to make ink breathe out, an ink jet type recording head is used. This arm head was what prints by constituting ink from a nozzle hole possible [the regurgitation], and carrying out the regurgitation of the ink on a form from a nozzle hole. Application of an ink jet method has mainly been used for the printer aiming at printing until now.

[0007] If viscosity is a low fluid, the regurgitation [the fluid of arbitration] is possible for an ink jet type recording head. And the resolution of this ink jet type recording head is as detailed as 400bpi. For this reason, if the regurgitation of the fluid which can be used for industrial use from each nozzle hole of an ink jet type recording head can be carried out, it will be thought that the pattern of arbitration can be formed by the width of face of mum order. According to the ink jet method, equipment like a factory is not needed.

[0008] However, since the related processing for fixing a fluid as a pattern is needed for the pattern formation by the fluid, a pattern cannot be formed only with constituting from an ink jet type recording head possible [the regurgitation / a fluid]. For example, in order to fix a pattern to a substrate, the physicochemical processing for fixing a pattern material correctly is needed for the physical processing for preparing the chemical preparation for making an industrial material appear from a fluid, and the form of a pattern, or a pattern formation field.

[0009] However, it says that it processes to a fluid and the advantage of the substrate manufacture by the ink jet method aiming at forming a pattern easily cannot be efficiently employed in using a large-scale

manufacturing installation.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Then, an invention-in-this-application person devised technology of completing processing required for pattern formation at the moment of being breathed out from ink jet type recording head or an arm head, when an ink jet method performed pattern formation.

[0011] That is, the 1st technical problem of this invention is offering a method whose formation of a pattern is enabled, and its manufacturing installation by making processing possible, before a fluid is breathed out on a substrate.

[0012] The 2nd technical problem of this invention is offering a method whose formation of a pattern is enabled, and its manufacturing installation by making processing possible, after a fluid is breathed out on a substrate.

[0013] The 3rd technical problem of this invention is offering a method whose formation of a pattern is enabled, and its manufacturing installation by making processing possible at the moment that a fluid is breathed out.

[0014] Invention which solves the 1st technical problem of the above is the pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms a pattern of arbitration from an ink jet type recording head, and is equipped with a step which performs fixed processing on said substrate beforehand in front of regurgitation of said fluid, and a step which carries out the regurgitation of said fluid from said ink jet type recording head on a substrate which carried out said processing.

[0015] Here, a fluid can be used not only for ink but for industrial use, and means data medium equipped with viscosity in which regurgitation is possible from a nozzle. ** which is oiliness as it is aquosity is not asked. If it has from a nozzle etc. a fluidity (viscosity) in which regurgitation is possible, even if it will be enough and individual material will mix, what is necessary is just a fluid as a whole. Even if an ink jet type recording head is a method which makes a fluid breathe out by volume change of a piezo electric crystal element, when a steam occurs rapidly by impression of heat, it may be a method which makes a fluid breathe out. Chemical preparation, physical processing, or physicochemical processing is sufficient as fixed processing. These definitions are used like the following.

[0016] Invention which solves the 2nd technical problem of the above is the pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms a pattern of arbitration from an ink jet type recording head, and is equipped with a step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid on a substrate from an ink jet type recording head, and a step which performs fixed processing to a substrate with which a fluid was breathed out.

[0017] Invention which solves the 3rd technical problem of the above is the pattern formation method which breathes out a predetermined fluid on a substrate and forms a pattern of arbitration from an ink jet type recording head, and is equipped with a step which carries out the regurgitation of the predetermined fluid from an ink jet type recording head, and a step which performs fixed processing to a drop of the breathed-out fluid concerned even before a fluid breathed out from an ink jet type recording head reaches a substrate.

[0018] For example, the above-mentioned processing is processing which exerts a chemical operation on a fluid. A chemical operation says a deposit, a chemical reaction, etc. to material. For example, this processing is processing which reduces solubility of predetermined material contained in a fluid, and deposits the material concerned. This processing is obtained by giving for example, hot blast blasting, laser radiation, a lamp exposure, reduced pressure, and ambient atmosphere change (temperature and Moisture) to a substrate or a fluid. Moreover, this processing is processing which carries out the regurgitation of the material which makes a fluid produce a chemical reaction to a substrate. Moreover, this processing is processing which energy is supplied [processing] to a drop and raises concentration of the fluid concerned. Furthermore, this processing is processing which supplies energy to a drop and bends an orbit of the drop concerned.

[0019] For example, the above-mentioned processing is processing which exerts a physical operation on a fluid. It says doing dynamic-to fluid, and electricity-magnetics-effect. [a physical operation]. This

processing is processing which operates orthopedically a boundary of a fluid breathed out along a boundary of for example, a pattern formation field. Moreover, this processing is processing which makes an absorber absorb a superfluous fluid by moving an absorber along a pattern formation field.

[0020] For example, the above-mentioned processing is processing which exerts a physicochemical operation on a fluid. Physicochemical processing means affecting an action of a fluid from a physical operation and both chemical operation. This processing is processing which carries out surface treatment of the perimeter of a pattern formation field to non-compatibility to a fluid among substrates. Moreover, this processing is processing which carries out surface treatment of the pattern formation field to compatibility to a fluid among substrates. Non-compatibility says a relative target to a fluid a property in which a contact angle is large here. Compatibility means that a contact angle over a fluid is relatively small. These expressions are used as contrasted with compatibility, in order to clarify an action of a film to a fluid. This processing is processing which carries out surface treatment of the pattern formation field to an absorption layer which absorbs a fluid among substrates. Furthermore, this processing is processing which forms a bank for preventing that a fluid flows out in the perimeter of a pattern formation field, and is further equipped with a production process which removes the bank concerned after formation of a pattern. This processing is processing which carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid along with a pattern space by which a fluid is already breathed out further again. This processing is processing which makes material which makes a fluid produce a chemical reaction act on a drop further again. Moreover, this processing is processing which detects the attribute of a drop, and is further equipped with a step which controls regurgitation of a drop from an ink jet type recording head based on the attribute of a detected drop.

[0021] This invention is a substrate manufacturing installation for forming the pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and is equipped with the control means which controls the processing by the ink-jet type recording head constituted possible [the regurgitation] on a substrate in a fluid, processing means perform fixed processing on a substrate, the driving means which are constituted possible [modification of a relative position of an ink-jet type recording head and a processing means, and a substrate], and the regurgitation of the fluid from an ink-jet type recording head and a processing means, and the And it is constituted possible that a control means precedes processing by processing means with regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head, and makes it perform.

[0022] Moreover, an ink jet type recording head which this invention is a substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted possible [the regurgitation] on a substrate in a fluid, A processing means to perform fixed processing on a substrate, and a driving means constituted possible [modification of a relative position of an ink jet type recording head and a processing means, and a substrate], It has a control means which controls processing by regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head, and processing means, and a drive by driving means. And making it carry out by a control means preceding regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head with processing by processing means is constituted possible.

[0023] An ink jet type recording head which this invention is a substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and was constituted possible [the regurgitation] on a substrate in a fluid, A processing means to perform fixed processing to the drop concerned before a drop of a fluid breathed out from an ink jet type recording head reaches a substrate, It has a control means which controls processing by driving means constituted possible [modification of a relative position of an ink jet type recording head and a processing means, and a substrate], and regurgitation of a fluid from an ink jet type recording head and a processing means, and a drive by driving means.

[0024] For example, it is constituted possible that the above-mentioned processing means exerts a chemical operation on a fluid.

[0025] Moreover, a processing means reduces solubility of predetermined material contained in a fluid, and depositing the material concerned is constituted possible.

[0026] Furthermore, it is constituted possible that a processing means carries out the regurgitation of the

material which makes a fluid produce a chemical reaction to a substrate.

[0027] It is constituted possible further again that a processing means exerts a physical operation on a fluid.

[0028] Moreover, ***** is constituted possible [plastic surgery of a boundary of a fluid breathed out along a boundary of a pattern formation field].

[0029] A control means makes an absorber absorb a superfluous fluid by moving an absorber relatively along a pattern formation field by equipping a processing means with an absorber furthermore.

[0030] It is constituted possible further again that a processing means exerts a physicochemical operation on a fluid.

[0031] Moreover, it is constituted possible that a processing means carries out surface treatment of the perimeter of a pattern formation field to non-compatibility to a fluid among substrates. Non-compatibility says a relative target to a fluid a property in which a contact angle is large. This expression is used as contrasted with compatibility, in order to clarify an action of a film to a fluid.

[0032] Furthermore, it is constituted possible that a processing means carries out surface treatment of the pattern formation field to compatibility to a fluid among substrates. Here, it says that contact angle of compatibility over a fluid is relatively small.

[0033] Furthermore, it is constituted possible that a processing means carries out surface treatment of the pattern formation field to an absorption layer which absorbs a fluid among substrates.

[0034] A processing means is constituted possible [formation of a bank for preventing that a fluid flows into the perimeter of a pattern formation field], and the manufacturing installation concerned is further equipped with a means to remove the bank concerned after formation of a pattern further again.

[0035] This invention is a substrate manufacturing installation for forming a pattern of arbitration on a substrate with a predetermined fluid, and is equipped with a driving means constituted possible [modification of a relative position with an ink jet type recording head / which was constituted possible / the regurgitation / on a substrate in a fluid /, ink jet type recording head, and substrate top], and a control means which controls a drive by regurgitation and a driving means of a fluid from an ink jet type recording head. And a control means carries out the regurgitation of the still more nearly same fluid from an ink jet type recording head along with a pattern space by which a fluid is already breathed out.

[0036] For example, a processing means supplies energy to a drop and raising concentration of the fluid concerned is constituted possible.

[0037] Moreover, a processing means supplies energy to a drop and bending an orbit of the drop concerned is constituted possible.

[0038] Furthermore, a processing means is constituted possible [supply to a drop] in material which makes a fluid produce a chemical reaction.

[0039] A processing means controls a drive by regurgitation and a driving means of a drop from an ink jet type recording head further again based on the attribute of a drop by which it was constituted possible and a control means was detected with a processing means which detects the attribute of a drop.

[0040]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the best gestalt for carrying out this invention is explained with reference to a drawing.

[0041] (Common configuration) The conceptual block diagram of the intersection of a substrate manufacturing installation used for drawing 1 with each following operation gestalt is shown. As shown in drawing 1, this substrate manufacturing installation 100 is equipped with the ink jet type recording head 2, the processor 3, the drive 4, and the control circuit 5. With each following operation gestalt, arrangement and the contents of processing of the processor 3 differ from each other, respectively, and the remaining configuration is used almost in common with each operation gestalt.

[0042] The ink tank 26 put into the fluid 10 is connected to the ink jet type recording head 2 possible [supply of a fluid 10] through the pipe 27. If the fluidity in which the regurgitation is possible is presented from an ink jet type recording head as a fluid 10, regardless of ** which is non-hydrophilicity as it is hydrophilicity, all things are applicable. I hope that all structures are not liquefied. For example, it could be

made to mix into a solvent by making into a particle the metal in which conductivity is shown.

[0043] The structure of an ink jet type recording head is explained first. Drawing 18 is the decomposition perspective diagram of the ink jet type recording head 2. If the ink jet type recording head 2 is constituted possible [the regurgitation / the fluid of arbitration] as a general ink jet type recording head, it is enough. The nozzle plate 21 in which the nozzle 211 was formed, and the pressure room substrate 22 with which the diaphragm 23 was formed are inserted in a case 25, and it consists of ink jet type recording heads 2 of drawing 18 . The pressure room substrate 22 etches silicon, and is formed, and the cavity (pressure room) 221, the side wall 222, and the reservoir 223 grade are formed.

[0044] The perspective diagram part cross section of the principal part structure of the ink jet type recording head 2 constituted by carrying out the laminating of a nozzle plate 21, the pressure room substrate 22, and the diaphragm 23 to drawing 19 is shown. As shown in this drawing, the principal part of the ink jet type recording head 2 is equipped with the structure which put the pressure room substrate 22 with the nozzle plate 21 and the diaphragm 23. When a nozzle plate 21 is stuck with the pressure room substrate 22, the nozzle hole 211 is formed so that it may be arranged in the location corresponding to a cavity 221. Two or more cavities 221 are formed in the pressure room substrate 22 possible [a function] for each as a pressure room by etching a silicon single crystal substrate etc. It is separated by the side wall 222 between cavities 221. Each cavity 221 is connected with the reservoir 223 which is common passage through the feed hopper 224. A diaphragm 23 is constituted by for example, the thermal oxidation film etc. The piezo electric crystal element 24 is formed in the location equivalent to the cavity 221 on a diaphragm 23. Moreover, the ink tank opening 231 is formed in a diaphragm 23, and tanks 26 are consisted of possible [supply of the fluid 10 of arbitration]. The piezo electric crystal element 24 is equipped with the structure for example, whose PZT element etc. was pinched with the up electrode and the lower electrode (not shown). It is constituted possible that the piezo electric crystal element 24 produces a volume change corresponding to the control signal Sh supplied from a control circuit 5.

[0045] In addition, although the above-mentioned ink jet type recording head was the configuration of having made a piezo electric crystal element producing a volume change, and making a fluid breathing out, you may be the head configuration which heat is applied [configuration] to a fluid with a heating element, and makes a drop breathe out by the expansion.

[0046] It is constituted possible that a processor 3 performs predetermined processing to a substrate 1. A processor 3 processes corresponding to the control signal Sp supplied from a control circuit 5. About the function of a processor 3, and structure, it clarifies with each following operation gestalt.

[0047] The drive 4 is equipped with a motor M1, a motor M2, and the device structure that is not illustrated, and X shaft orientations (longitudinal direction of drawing 1) and Y shaft orientations (the depth direction of drawing 1) both constitute the ink jet type recording head 2 and the processor 3 possible [conveyance]. A motor M1 is constituted by X shaft orientations possible [conveyance] in the ink jet type recording head 2 and a processor 3 according to a driving signal Sx. A motor M2 is constituted by Y shaft orientations possible [conveyance] in the ink jet type recording head 2 and a processor according to a driving signal Sy.

[0048] In addition, the drive 4 is enough if it has relatively the configuration which can change for the location of the ink jet type recording head 2 and processor 3 to a substrate 1. For this reason, the substrate 1 other than the above-mentioned configuration may move to the ink jet type recording head 2 or a processor 3, and both the ink jet type recording head [and] 2, a processor 3, and the substrate 1 may move. Moreover, depending on the gestalt of processing, a processor 3 does not need to be conveyed with the ink jet type recording head 2, and a processor 3 may be conveyed separately or you may be standing it still.

[0049] With reference to drawing 21, the regurgitation principle of the ink jet type recording head 2 is shown. This drawing is a cross section in the line of A-A of drawing 20 . A fluid 10 is supplied in a reservoir 223 from a tank 26 through the ink tank opening 231 prepared in the diaphragm 23. A fluid 10 flows into each cavity 221 through a feed hopper 224 from this reservoir 223. If the piezo electric crystal element 24 applies voltage between the up electrode and lower electrode, the volume will change. This volume change

is made to transform a diaphragm 23, and changes the volume of a cavity 21.

[0050] A control signal Sh is not supplied but there is no deformation of a diaphragm 23 in the condition of not applying voltage. If a control signal Sh is supplied and voltage is applied, the piezoelectric device of diaphragm 23b or 24b after deformation will deform to the location shown with the dashed line of this drawing. Change of the volume in a cavity 21 increases the pressure of the fluid 10 filled by the cavity 21. A fluid 12 is supplied to a nozzle hole 211, and a drop 11 is breathed out.

[0051] (Mode of arrangement) With reference to drawing 2 thru/or drawing 4, arrangement of fundamental processing of this invention is explained, respectively. This invention considers the arrangement of a processor performed to the fluid breathed out from the ink jet type recording head in distinction from three.

[0052] Drawing 2 is a conceptual diagram of the 1st arrangement which processes to a substrate, before carrying out the regurgitation of the fluid from an ink jet type recording head. As shown in this drawing, the ink jet type recording head 2 and a processor 3 are conveyed relatively [direction / arrow head conveyance]. In the 1st arrangement, a processor 3 is arranged before the ink jet type recording head 2 to a travelling direction. And before the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 to a substrate 1, predetermined processing 7 is performed to a substrate 1. The following operation gestalten explain the details of processing.

[0053] Drawing 3 is a conceptual diagram of the 2nd arrangement which processes to a fluid or a substrate, after breathing out a fluid from an ink jet type recording head. As shown in this drawing, the ink jet type recording head 2 and a processor 3 are conveyed relatively [direction / arrow head conveyance]. In the 2nd arrangement, a processor 3 is arranged after the ink jet type recording head 2 to a travelling direction. And after the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 to a substrate 1, predetermined processing 7 is performed to a substrate 1. The following operation gestalten explain the details of processing.

[0054] Drawing 4 is the conceptual diagram of the 3rd arrangement which processes directly to the drop of the fluid breathed out from the ink jet type recording head. In the 3rd arrangement, a processor 3 is arranged possible [direct processing] to the drop 11 breathed out from the ink jet type recording head 2. And before the drop 11 of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 reaches a substrate 1, predetermined processing 7 is performed to the drop 11 concerned. The following operation gestalten explain the details of processing.

[0055] (Operation gestalt 1) The operation gestalt 1 of this invention is mainly used in the 1st above-mentioned arrangement and the 2nd arrangement about the processing which exerts a chemical operation (solubility fall) on a fluid.

[0056] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 1 to drawing 5 is shown. The processor 301 of this operation gestalt 1 reduces the solubility of the material currently mixed in a fluid to the substrate 1 before a fluid 11 is breathed out, and is constituted possible [application of the processing 701 which deposits the solid content]. Processing in which perform blasting of hot blast, laser radiation, a lamp exposure, etc., and the solvent component of a fluid is evaporated as such processing can be considered. Although this drawing shows the configuration applied to the 1st arrangement, when it applies to the 2nd arrangement, a processor 301 is arranged behind [travelling direction] the ink jet type recording head 2.

[0057] A processor 301 is equipped with the heater which heats the compressor and air which spray air when performing blasting of hot blast. In performing laser radiation, it has actuator equipment for driving the lens group and lens group for condensing the diode for laser luminescence and the laser beam which irradiate the laser beam of predetermined wavelength, and condensing a laser beam on a substrate proper etc. When performing a lamp exposure, it has the lamp which can emit high energies, such as a xenon lamp, a reflector, a lens group, etc.

[0058] In case the above-mentioned processor 301 is used by the 1st arrangement which pretreats, the above-mentioned processing is performed to the substrate 1 just before the drop 11 of a fluid is breathed out. Since the substrate 1 is already heated, a solvent component evaporates from immediately after impact, and, as for the drop which reached the substrate, a residual or a melt comes to deposit [solid

content] as a result by which a fluid is condensed. For example, if a fluid contains a metal particle in a solvent, only a solvent component can evaporate under the effect of heat, and a metal particle can be made to remain on a substrate as a conductive pattern.

[0059] In case the above-mentioned processor 301 is used by the 2nd arrangement which performs after treatment, the above-mentioned processing is performed to the drop of the fluid already breathed out on the substrate. A melt can be deposited according to the same operation.

[0060] In addition, besides the above-mentioned processing, it may be made to decompress locally or you may constitute possible [modification of an ambient atmosphere]. Thus, if constituted, the solubility of the melt to a fluid will be reduced and it will become possible to deposit a melt as a result. Moreover, measures, such as heating the whole substrate, are also added to the example of a complete-change form of this operation gestalt. For that, heater equipment etc. will be formed in the installation base of a substrate 1.

[0061] As mentioned above, according to this operation gestalt 1, by adding energy, the quality of a solid can be remained or deposited from a fluid, and pattern formation can be performed easily. Moreover, since what is necessary is just to heat locally with a processor, heating equipment is small, it ends and consumption energy can be stopped low.

[0062] (Operation gestalt 2) The operation gestalt 3 of this invention is mainly used in the 1st above-mentioned arrangement and the 2nd arrangement about the processing which exerts a chemical operation (chemical reaction) on a fluid.

[0063] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 2 to drawing 6 is shown. a book — operation — a gestalt — two — a processor — 302 — a fluid — 11 — breathing out — having — a front — a substrate — one — receiving — a fluid — receiving — a chemical reaction — a dispersed system — destruction — bringing — reaction mixture — 702 — the regurgitation — possible — constituting — having — ****. It is desirable to use the configuration same as a processor 302 as the ink jet type recording head 2. It is because it can be made to breathe out, controlling the reaction mixture of tales doses mostly with the drop 11 of a fluid. Although the configuration at the time of applying this drawing to the 1st arrangement is shown, when it applies to the 2nd arrangement, a processor 302 is arranged behind [travelling direction] the ink jet type recording head 2.

[0064] When the drop 11 of a fluid uses as a principal component the organic pigment distributed with styrene-acrylic resin as processing which brings about destruction of a dispersed system, the case where the regurgitation of the magnesium nitrate aqueous solution is carried out as reaction mixture 702 is mentioned. Moreover, as processing which brings about a chemical reaction, when the drop 11 of a fluid uses an epoxy resin as a principal component, the case where the regurgitation of the amines is carried out as reaction mixture 702 is mentioned.

[0065] In case the above-mentioned processor 302 is used by the 1st arrangement which pretreats, the regurgitation of the above-mentioned reaction mixture 702 is carried out to the pattern formation field before the drop 11 of a fluid is breathed out. If a drop 11 reaches the target on the pattern formation field where reaction mixture 702 was breathed out, destruction or the chemical reaction of a dispersed system arises, and the quality 13 of a solid deposits. For example, when a drop 11 contains a metal salt, a metal pattern with conductivity can be formed by using the reaction mixture 702 in which this salt and reaction are possible.

[0066] In case the above-mentioned processor 3 is used by the 2nd arrangement which performs after treatment, the regurgitation of the reaction mixture 702 is carried out to the drop 11 of the fluid already breathed out on the substrate. The same operation can be made to generate the quality 13 of a solid.

[0067] In addition, what is necessary is just to increase the arm head in which the regurgitation [other reaction mixture] is possible, in order to produce a still more complicated reaction although two ink jet type recording heads were used with the above-mentioned operation gestalt.

[0068] Since destruction and the chemical reaction of a dispersed system are produced by reaction mixture according to the operation gestalt 2 as described above, a pattern can be formed only by equipping two or more ink jet type recording heads. Since what is necessary is to change only the material which prepares two or more arm heads of the same configuration, and is made to breathe out from there

especially, layout of a manufacturing installation is easy.

[0069] (Operation gestalt 3) The operation gestalt 3 of this invention is mainly used in the 1st above-mentioned arrangement about the processing which improves the compatibility of a substrate as a physicochemical operation.

[0070] The plan which explains the processing concept of this operation gestalt 3 to drawing 7 is shown. In the pattern formation field of the substrate 1 before a fluid 11 is breathed out, the processor 303 of this operation gestalt 4 is constituted possible [surface treatment] so that it may have compatibility to a fluid.

[0071] When a fluid contains a polar molecule as processing which carries out surface treatment so that it may have compatibility, well-known various methods, such as the method to which a reverse spatter is applied with the method of forming porous membrane, such as the method and aluminum oxide which apply a silane coupling agent, and a silica, an argon, etc., corona discharge treatment, plasma treatment, UV irradiation processing, ozonization, and degreasing processing, are applied (when moisture is included etc.). When a fluid does not contain a polar molecule, there are the method of applying paraffin etc., gas plasma treatment, coupling processing, etc.

[0072] When using a silane coupling agent, a processor 303 is constituted possible [spreading of an organic silicon compound (silane coupling agent) with both minerals, the substituent of hydrolysis nature, such as an alkoxy group, a halogen, etc. which are easy to react, the quality of organic, the vinyl group that is easy to react, an epoxy group, the amino group, etc.]. As the method of application, direct spreading by the material regurgitation from an ink jet type recording head or the spreading device of ball-point resemblance can be considered. When forming porous membrane, a processor 303 is constituted possible [spreading of a porous material 203, for example, aluminum, and a silica]. The method of application is the same as that of the above. In the case of the method to which a reverse spatter is applied, a sputtering system is applied as a processor 303. That is, it has an electrode, an argon controlled atmosphere device, a power supply, etc. which use a cathode and a substrate as an anode. The surface of a substrate is activated by reverse spatter processing, the substituent of hydrophilicity is replaced, and reforming of the substrate surface is carried out. In performing corona discharge, it has a high-voltage electrode pattern as a processor 303, and touch-down voltage is constituted possible [impression] in a substrate 1. By impressing the high voltage to the substrate surface locally, some organic molecules of a substrate replace and surface treatment is carried out to a radical with hydrophilicity. In order to carry out plasma treatment, it constitutes possible [jet of the plasma produced in gas discharge as a processor 303]. In irradiating ultraviolet rays, it has a lamp for UV irradiation as a processor 303. When ozonizing, voltage predetermined in the bottom of the ambient atmosphere in which ozone circulates as a processor 303 is impressed, and activated ozone is constituted possible [emission to a substrate]. In performing degreasing processing, it constitutes on a substrate as a processor 303 possible [supply of strong bases, such as permanganic acid, a chromic acid, a sulfuric acid, and a nitric acid,]. In applying paraffin etc., the spreading device of ball-point resemblance is used for a processor 303, and it applies the paraffin which dissolved in the field centering on the both sides of a pattern formation field.

[0073] Since it had the above-mentioned processor 303, when a silane coupling agent is applied, the silane coupling agent applied to the pattern formation field 703 sticks with a substrate material, and the radical which is easy to get wet in one side to water is exposed to the surface. When porous membrane is formed, since films formed in the pattern formation field 703, such as oxidation aluminum and a silica, are porosity, a fluid becomes easy to be included. When a reverse spatter is performed, the skin temperature of a pattern formation field rises, and membranous adhesion force can be raised or it can change into a hydrophilic film. When corona discharge is performed, in order that an OH radical and a COOH radical may generate on the substrate surface, it comes to have hydrophilicity. When plasma treatment is performed, the unreacted radical and bridge formation layer of a macromolecule on the surface of a substrate are produced. It oxidizes easily, an OH radical, a C=O radical, a CHO radical, a COOH radical, etc. occur, and an unreacted radical comes to be equipped with hydrophilicity. When UV irradiation is performed to the substrate which used polyester and polypropylene, an OH radical and a COOH radical are generated and it has hydrophilicity. Surface compatibility is improved when it ozonizes in ABS, polypropylene, etc. When

degreasing processing is performed, the substrate surface oxidizes, it is replaced by the radical of hydrophilicity, and hydrophilicity comes to be shown. When spreading processing of paraffin etc. is performed, in order for the applied field to show compatibility to a nonpolar molecule, when a fluid is a nonpolar molecule, it becomes easy to get wet.

[0074] Since the film in which compatibility is shown is formed in the pattern formation field 703 by which surface treatment was carried out to the regurgitation of the fluid from the ink jet type recording head 2 by preceding according to the above-mentioned operation gestalt 3, a possibility of the drop 12 which reached the pattern formation field spreading too much, or dissociating decreases.

[0075] (Operation gestalt 4) The operation gestalt 4 of this invention is mainly used for the both sides of a pattern in the 1st above-mentioned arrangement about the processing which prepares a non-compatibility field as a physicochemical operation.

[0076] The plan which explains the processing concept of this operation gestalt 4 to drawing 8 is shown. The processor 304 of this operation gestalt 4 is constituted possible [formation of the film 704 which shows non-compatibility to the field of the pattern formation field outside of a substrate 1 to a fluid].

[0077] As processing which forms the film in which non-compatibility is shown, when a fluid contains a polar molecule, the method of applying the above-mentioned paraffin etc. is mentioned. When a fluid does not contain a polar molecule, well-known various methods, such as the method to which a reverse spatter is applied with the method of forming porous membrane, such as the method and aluminum oxide which apply the silane coupling agent explained with the above-mentioned operation gestalt 3, and a silica, an argon, etc., corona discharge treatment, plasma treatment, UV irradiation processing, ozonization, and degreasing processing, are applied.

[0078] Since it is the same as that of the above-mentioned operation gestalt 3 about the formation method of the film in which non-compatibility is shown to a nonpolar molecule, and the film in which compatibility is shown to a polar molecule; explanation is omitted.

[0079] Since the film 704 which precedes with the regurgitation of the fluid from the ink jet type recording head 2, and shows non-compatibility to the both sides of a pattern formation field to a fluid is formed according to the operation gestalt 4 as described above, since the fluid overflowing from a pattern formation field is crawled by the non-compatibility film 704, it can store a fluid in a pattern formation field.

[0080] (Operation gestalt 5) The operation gestalt 5 of this invention is mainly used in the 1st above-mentioned arrangement about the processing which forms a pattern formation field in formation possible [absorption of a fluid] as a physicochemical operation.

[0081] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 5 to drawing 9 is shown. The processor 305 of this operation gestalt 5 is constituted possible [formation of the absorption layer 705 which absorbs a fluid to the pattern formation field of a substrate 1].

[0082] As an absorption layer 705, it is possible to apply polyvinyl alcohol (PVA), polyvinyl acetate, etc. In order that polyvinyl alcohol may apply, it is possible that a processor 305 is equipped with the spreading device of ball-point resemblance.

[0083] In the above-mentioned configuration, a processor 305 precedes with the regurgitation of a fluid, the absorption layer 705 is formed, and the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 on the formed absorption layer 705. Among the drops 11 of the breathed-out fluid, a part is absorbed by the absorption layer 705 and a fluid is established in a layer 14. For this reason, a pattern will be formed in the field in which the absorption layer was formed.

[0084] Since according to this operation gestalt 5 it precedes with the regurgitation of the fluid from the ink jet type recording head 2 and a processor 305 forms an absorption layer, pattern formation can be performed as an absorption layer and an absorption layer can be made to absorb a superfluous fluid.

[0085] (Operation gestalt 6) The operation gestalt 6 of this invention is mainly used near the boundary of a pattern formation field in the 1st above-mentioned arrangement about the processing which forms the bank (bank-like thing) which suppresses the outflow of a fluid as a physicochemical operation.

[0086] The plan which explains the processing concept of this operation gestalt 6 to drawing 10 is shown. The processor 306 of this operation gestalt 6 is constituted possible [two or more formation of the bank

706 which prevents the outflow of a fluid near the boundary of the pattern formation field of a substrate 1]. As a processor 306, since it is necessary to form the material of a bank in fixed height, two or more spreading devices of ball-point resemblance are used. Crosswise, each spreading device leaves only the width of face crosswise [of a pattern formation field], and is arranged. Polyimide, acrylic resin, an epoxy resin, etc. can be considered as a material of bank 706.

[0087] In the above-mentioned configuration, a processor 306 is preceded with the regurgitation of a fluid and forms the bank 706. Since bank 706 exists if the drop 11 of a fluid is breathed out by the pattern formation field after formation of a bank, a fluid does not flow out outside a bank. A fluid is solidified in the pattern formation field surrounded by two banks.

[0088] In addition, after a fluid solidifies, it is desirable to establish the production process which removes bank 706. It is because a bank will become unnecessary if a fluid is established as a pattern. Methods, such as plasma ashing and etching, are used for removal of a bank.

[0089] Since according to this operation gestalt 6 it precedes with the regurgitation of the fluid from an ink jet type recording head and a bank is formed, a fluid can prevent flowing out outside a pattern formation field. If a bank is removed after fixing of a pattern, the width of face of a pattern is narrowly maintainable.

[0090] (Operation gestalt 7) The operation gestalt 7 of this invention is mainly used in the 2nd above-mentioned arrangement about the processing which operates orthopedically the fluid breathed out as a physical operation.

[0091] Explanatory drawing of the processing concept of this operation gestalt 7 is shown in drawing 11 . (a) shows a plan and (b) shows a side elevation. The processor 310 of this operation gestalt 7 is equipped with two or more needlelike members 710 which grind the fluid 12 which reached the substrate 1 along the boundary of a pattern formation field. Crosswise, each needlelike member 710 leaves only the width of face crosswise [of a pattern formation field], and is arranged. While there is a fixed mechanical strength as a needlelike member 710, it is desirable that there is elasticity of the degree which does not do damage to a substrate. For this reason, the needlelike member 710 consists of materials, such as resin, rubber, and a soft metal.

[0092] It reaches the target on a pattern formation field, including the error of a discharge direction slightly, when the ink jet type recording head 2 carries out the regurgitation of the fluid to a substrate in the above-mentioned configuration. Therefore, an impact location has the portion which the boundary protrudes from a pattern formation field, though mostly met in the extension direction of a pattern formation field. Since the processor 310 grinds the fluid 12 protruded in this way along the boundary of a pattern formation field, the overflowing portion is returned in a pattern formation field, and the pattern 15 of fixed width of face is formed.

[0093] Since according to this operation gestalt 7 the processor 310 operates the pattern orthopedically after that even if the impact location of the drop of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 has shifted, the ready pattern can be formed.

[0094] (Operation gestalt 8) The operation gestalt 8 of this invention is mainly used in the 2nd above-mentioned arrangement about the processing which absorbs a part for an excess among the fluids which reached the target as a physical operation.

[0095] It is explanatory drawing of the processing concept of this operation gestalt 8 at drawing 12 . (a) shows a plan and (b) shows a side elevation. The processor 311 of this operation gestalt 8 is equipped with the absorption member 711 constituted possible [absorption of a part for the excess of the fluid 12 which moved along the pattern formation field and reached the substrate 1]. It is desirable to carry out the pipe configuration which can absorb a superfluous fluid as an absorption member 711. This sucked-up fluid may consist of ink jet type recording heads 2 possible [the regurgitation] again. While the absorption member 711 has a fixed mechanical strength, it is desirable that there is elasticity of the degree which does not do damage to a substrate. For this reason, a needlelike member consists of materials, such as resin, rubber, and a soft metal.

[0096] The direction which breathed out the fluid to the excess a little cannot produce fragmentation of a pattern from the ink jet type recording head 2 easily. However, if the drop of a superfluous fluid reaches

the target, it will spread outside a required pattern formation field. With this operation gestalt, immediately after the drop of a fluid reached the substrate, the absorption member 711 of a processor 311 will absorb the superfluous fluid. For this reason, a fluid does not spread other than a pattern formation field. Moreover, a fluid material is reducible if the absorbed fluid is again supplied to the ink jet type recording head 2.

[0097] (Operation gestalt 9) The operation gestalt 9 of this invention is mainly used in the 1st above-mentioned arrangement and the 2nd arrangement about the processing which carries out the regurgitation of the fluid by time difference as a physical operation.

[0098] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 9 to drawing 13 is shown. This operation gestalt 9 is equipped with the ink jet type recording head 2 constituted possible [the regurgitation / a fluid] also as a processor. That is, the ink jet type recording head 2 which carries out the regurgitation of the same fluid keeps a predetermined distance, is arranged, and is constituted by the same pattern formation field possible [the regurgitation / a fluid] almost simultaneously.

[0099] Ink jet type recording head 2a preceded in the above-mentioned configuration carries out the regurgitation of the drop 11a so that some gap may be set and remains of impact 12a of a fluid may be arranged on a pattern formation field. In ink jet type recording head 2b which follows, together with fluid 12a which has already reached the target, a pattern formation field adjusts to the amount of the degree filled with a fluid, and carries out the regurgitation of the drop 12b of a fluid. Surface tension is acting on fluid 12a which reached the target previously, and surface tension acts also on fluid 12b which reaches the target later. If other drops fall on the drop on which surface tension is acting, two drops are not mixed in surface tension, therefore an instant, but the drop which fell afterwards will slide on the drop top which reached the target previously, and will fall around it. Therefore, with this operation gestalt, since the predetermined gap was set previously and fluid 12a has reached the target, drop 11b of the fluid breathed out later reaches the field to which fluid 12a which reached the target previously does not exist. For this reason, a fluid reaches a pattern formation field without a crevice, and that density also becomes fixed.

[0100] In addition, only a piece may form the ink jet type recording head 2, and the above-mentioned gestalt may constitute a control circuit 5 possible [a round trip of the same pattern formation field]. It is because the same effect is acquired in that a fluid is breathed out by time difference. In this case, the effect that the number of an arm head is reducible is done so.

[0101] According to this operation gestalt 9, since the regurgitation of the same fluid is carried out by time difference, the homogeneity of the density of the fluid which reaches a substrate can be carried out, and the pattern of uniform thickness can be formed.

[0102] (Operation gestalt 10) The operation gestalt 10 of this invention is mainly used in the 3rd above-mentioned arrangement about the processing which raises the concentration of a drop by laser radiation as a chemical operation.

[0103] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 10 to drawing 14 is shown. In this operation gestalt 10, a processor 320 takes the 3rd arrangement and is constituted from the side of the drop 11 of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2 by this drop possible [the exposure to a laser beam 720]. That is, a processor 320 is equipped with the diode for laser luminescence, lens, and actuator which are not illustrated since a laser beam is irradiated. The diode for laser luminescence emits light in the laser beam of predetermined short wavelength as an energy source; and a lens is constituted possible [condensing] on a drop in this laser beam. It is constituted possible that an actuator performs location amendment of a lens and the diode for laser luminescence so that a laser beam 720 may connect a focus to a drop 11 correctly.

[0104] In addition, although the exposure of a laser beam is desirable as a means to give energy in an instant, energy is not limited to this, if supply to a drop is possible, and hot blast supply, a lamp exposure, ambient atmosphere offer, etc. can apply various configurations.

[0105] If the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 in the above-mentioned configuration, the laser beam 720 injected from the processor 320 in the predetermined location will connect a focus on a drop 11. Thereby, high energy is given to a drop 11 in an instant. The concentration of the material which is dissolving in the fluid since temperature rises goes up the drop 11 to

which energy was given, or membrane formation-ization of the contained solid content is promoted. And by the time it reaches the target, an unnecessary solvent component will decrease, and it reaches the target on a substrate 1 by the minimum presentation required for pattern formation. Therefore, even when the viscosity of the fluid required of making it breathe out from an ink jet type recording head is lower than the viscosity of the suitable fluid for pattern formation, it can condense to the concentration of the suitable fluid for pattern formation.

[0106] Since according to this operation gestalt 10 an unnecessary solvent component is removable until the drop 11 breathed out from the ink jet type recording head 2 reaches the target, it can prevent that the fluid which reaches a substrate spreads superfluously, and time amount to pattern formation can be shortened.

[0107] (Operation gestalt 11) The operation gestalt 11 of this invention is mainly used in the 3rd above-mentioned arrangement about the processing which other drops are made to collide with the drop of a fluid as a physical operation, and bends an orbit.

[0108] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 11 to drawing 15 is shown. In this operation gestalt 11, a processor 321 takes the 3rd arrangement, and it is a direction perpendicular to the extension direction of a pattern formation field, and it is arranged so that it may counter considering the ink jet type recording head 2 as a center. Each processor 321 is equipped with the configuration which can be impressed to a drop possible [supply of energy] from a different direction. In applying the mechanical energy of making a predetermined drop collide as energy, it has the configuration in which the regurgitation [a predetermined drop] is possible, for example, the same configuration as the ink jet type recording head 2. The same fluid as that in which the ink jet type recording head 2 carries out the regurgitation is made to breathe out to cause the reaction mixture which makes the reaction cause when aiming at the chemical reaction mentioned later to a predetermined drop, and a reaction. In using air as energy, it has a compressor, a nozzle, etc. for spraying air. In using electric field as energy, on both sides of the orbit of the drop 11 of a fluid, an electrode is prepared in both sides, and it has the power supply which impresses voltage between two electrodes. When using electric field, the configuration which electrifies positive or negative also forms the drop 11 of the fluid breathed out from the ink jet type recording head 2.

[0109] If the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 in the above-mentioned configuration, a control circuit 5 will supply a control signal Sp to a processor 321, and it will control it so that a fluid reaches the pattern space specified beforehand. When a processor 321 carries out the regurgitation of the predetermined drop, synchronizing with the regurgitation of the drop 11 from the ink jet type recording head 2, a drop is breathed out from a processor 321, before reaching a substrate, both collide, and the impact location of a drop is changed. When a processor 321 spouts air, air blows off synchronizing with the regurgitation of the drop from the ink jet type recording head 2, and the orbit of the drop of a fluid is bent. If the drop 11 from the ink jet type recording head 2 is electrified first and a control signal Sp adjusts the sense of the electric field between two electrodes, and its magnitude when a processor 321 impresses electric field, only the displacement of arbitration can make the impact location of a drop change in the direction of either the direction of an anode plate, or the direction of cathode.

[0110] According to the above-mentioned configuration, pattern formation can be performed by the pattern width of face of arbitration. For example, since supply of a control signal Sp is forbidden in the field A1 where pattern width of face is the narrowest as shown in drawing 15, the impact location of the drop 11 of a fluid is fixed, and can draw the thinnest pattern. In the field A2 which, on the other hand, makes pattern width of face large, a control signal Sp is supplied to two or more processors 321 by turns. Supply of a control signal Sp fluctuates the impact location of a drop according to the amount of a control signal. For example, if a control signal is added to control circuit 321a, energy 721a will be supplied and a location P1 will be reached. If a control signal is added to control circuit 321b, energy 721b will be supplied and a location P2 will be reached. If it is made to synchronize with the control signal Sh supplied to the ink jet type recording head 2 and a control signal Sp is supplied to control circuits 321a and 321b by turns, whenever a drop 11 is breathed out, an impact location will change. The pattern formation field of width of

face larger than the diameter at the time of reaching the target as the result can be made to fill up with a fluid.

[0111] According to this operation gestalt 11, a pattern can be formed by the pattern width of face of arbitration by controlling the energy which a control circuit 321 outputs.

[0112] (Operation gestalt 12) The operation gestalt 12 of this invention is mainly used in the 3rd above-mentioned arrangement about the processing which the drop of reaction mixture is made to collide with the drop of a fluid as a physicochemical operation, and promotes a chemical reaction.

[0113] The side elevation which explains the processing concept of this operation gestalt 12 to drawing 16 is shown. In this operation gestalt 12, a processor 322 takes the 3rd arrangement and is constituted possible [mixing of reaction mixture 722] by the drop injected from the ink jet type recording head 2 in the air. A processor 322 is equipped with the same configuration as the ink jet type recording head 2 in order to carry out the regurgitation of the reaction mixture controllable. The ballistic trajectory of the reaction mixture 722 from a processor 322 is adjusted so that it may become an angle as shallow as possible as the ballistic trajectory of the drop 11 from the ink jet type recording head 2. It is because the period when contact of both drops is attained becomes long, so that an angle is shallow. A control circuit 5 is synchronized with the control signal Sh supplied to the ink jet type recording head 2, and is constituted by the processor 322 possible [supply of a control signal Sp].

[0114] If the drop 11 of a fluid is breathed out from the ink jet type recording head 2 in the above-mentioned configuration, reaction mixture 722 will be mostly breathed out by coincidence from a processor 322. Both contact, before reaching a substrate 1, they produce a chemical reaction etc., and reach a substrate 1 during a reaction or after a reaction.

[0115] According to this operation gestalt 12, since a reaction can be produced in the air, it is suitable when having reacted at the time of impact is desirable, although it is troubled, if it has reacted at the time of the regurgitation. For example, if it reacts, when solidification will start or corrosive will occur, it can apply.

[0116] (Operation gestalt 13) The operation gestalt 13 of this invention is mainly used in the 3rd above-mentioned arrangement about detection and amendment processing of the drop of a fluid.

[0117] The block diagram of this operation gestalt 13 is shown in drawing 17. Although this drawing is equipped with a configuration almost equivalent to drawing 1, it differs at a point equipped with a processor 330 and its detection means 331. The processor 330 crossed the ballistic trajectory of the drop 11 breathed out from the ink jet type recording head 2 in good light of rectilinear propagation nature, such as a laser beam, according to the control signal Sp1, and was constituted possible [injection], for example, is equipped with the diode for laser luminescence, the lens, the actuator, etc. The detection means 331 is constituted possible [detection of the light injected from the processor 330]; for example, consists of photodetectors. A control circuit 5 inputs the detecting signal from the detection means 331, and is constituted possible [detection of the regurgitation timing of a drop 11, a location a direction, speed, magnitude, etc.]. And the property change by use of the ink jet type recording head 2 is constituted possible [feedback to a control signal]. For example, when regurgitation timing has shifted from criteria, the timing of the control signal Sh which controls the fluid regurgitation of the ink jet type recording head 2 to compensate the gap is amended. Since the impact location of a drop shifts when the location and the direction have shifted, the driving signal Sx over a motor M1 or the driving signal Sy over a motor M2 is supplied so that this gap may be compensated. The relative position of the ink jet type recording head 2 to a substrate 1 is amended by this, and a fluid can be made to reach a proper location along a pattern formation field. Detection of the speed of a drop is calculated according to the width of face of the pulse in a detecting signal Sp2. That is, since the detection area of a photodetector was decided, if the width of face of the pulse by passage of a drop is small and the width of face of early and a pulse has a large speed, it will be thought that speed is slow. These correspond in linearity. When the speed of a drop shifts from criteria, a drop will reach a substrate early or late from a base period. In order to compensate this gap, a control circuit 5 supplies a control signal Sy to a motor M2 that the relative position of Y shaft orientations should be adjusted. Detection of the magnitude like a target is detected from the pulse amplitude of a

detecting signal Sp2. It is because the area which interrupts light is large, so the level variation in a detecting signal will also become large if the path of a drop is large. Since it becomes impossible to collateralize proper impact when the magnitude of a drop shifts rather than an allowed value, a control circuit 5 takes the measure which cleans an arm head or outputs an alarm.

[0118] Since the ballistic trajectory of the drop from an ink jet type recording head is detected and amended according to this operation gestalt 13, even when a peculiarity is in the case where carried out long duration use of the arm head, and property change arises, or an arm head, exact pattern formation is possible.

[0119] (Other modifications) it is not based on the above-mentioned operation gestalt, but this invention can be deformed and applied to versatility. That is, if it processes before it carries out the regurgitation of the fluid from an ink jet type recording head and also a drop reaches the regurgitation front, after the regurgitation, or a substrate, it will go into the range of the thought of this invention. For example, although it aimed at pattern formation with each above-mentioned operation gestalt, it does not adhere to this, if ** which is a public welfare-use as it is industrial use is not asked, but ink is breathed out from an ink jet type recording head etc. and a specific effect is acquired, applying to versatility is possible.

[0120] Moreover, each above-mentioned operation gestalt may be applied independently, or may apply plurality to coincidence. When especially pattern formation is completed according to two or more production processes, processing with two or more processors is desirable. For example, it is possible that the processor of the 3rd arrangement performs processing which carries out with the processor of the 1st arrangement of surface treatment before the drop regurgitation, detects the attribute of the drop of the fluid breathed out by making a drop easy to stick to a substrate, and performs the location amendment, and the processor of the 2nd arrangement performs concentration of the drop on a substrate at the last etc.

[0121]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it constituted possible [processing] before the fluid was breathed out on the substrate, the pattern formation using an ink jet method can be promoted by pretreatment. Therefore, the pattern of arbitration can be cheaply formed in a substrate, without using a large-scale plant.

[0122] Since according to this invention it constituted possible [processing] after the fluid was breathed out on the substrate, pattern formation can be promoted by after treatment using an ink jet method.

Therefore, the pattern of arbitration can be cheaply formed in a substrate, without using a large-scale plant.

[0123] Since it constituted possible [processing] at the moment that a fluid is breathed out according to this invention, a drop can be made to be able to react in the air, or energy can be added. Therefore, the pattern of arbitration can be cheaply formed in a substrate, without using a large-scale plant.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the substrate manufacturing installation in the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is explanatory drawing of the 1st arrangement (pretreatment).

[Drawing 3] It is explanatory drawing of the 2nd arrangement (after treatment).

[Drawing 4] It is explanatory drawing of the 3rd arrangement (regurgitation direct after treatment).

[Drawing 5] It is the side elevation showing the processing concept of the operation gestalt 1.

[Drawing 6] It is the side elevation showing the processing concept of the operation gestalt 2.

[Drawing 7] It is the plan showing the processing concept of the operation gestalt 3.

[Drawing 8] It is the plan showing the processing concept of the operation gestalt 4.

[Drawing 9] It is the side elevation showing the processing concept of the operation gestalt 5.

[Drawing 10] It is the plan showing the processing concept of the operation gestalt 6.

[Drawing 11] It is drawing showing the processing concept of the operation gestalt 7, and (a) is a plan and (b) is a side elevation.

[Drawing 12] It is drawing showing the processing concept of the operation gestalt 8, and (a) is a plan and (b) is a side elevation.

[Drawing 13] It is the side elevation showing the processing concept of the operation gestalt 9.

[Drawing 14] It is the side elevation showing the processing concept of the operation gestalt 10.

[Drawing 15] It is the plan showing the processing concept of the operation gestalt 11.

[Drawing 16] It is the plan showing the processing concept of the operation gestalt 12.

[Drawing 17] It is the processing conceptual diagram of the operation gestalt 13.

[Drawing 18] It is the decomposition perspective diagram of an ink jet type recording head.

[Drawing 19] It is the perspective diagram part cross section of the principal part of an ink jet type recording head.

[Drawing 20] It is regurgitation principle explanatory drawing of an ink jet type recording head.

[Description of Notations]

- 1 — Substrate
- 2 — Ink jet type recording head
- 3,301-330 — Processor
- 4 — Driving means
- 5 — Control circuit
- 7,701-730 — The contents of processing

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204529

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

H 0 1 L 21/3205

B 4 1 J 2/01

F I

H 0 1 L 21/88

B 4 1 J 3/04

B

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数38 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-8016

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月19日

(71) 出願人

000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2丁目 4番 1号

(72) 発明者

木口 浩史

長野県諏訪市大和 3丁目 3番 5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者

下田 達也

長野県諏訪市大和 3丁目 3番 5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者

福島 均

長野県諏訪市大和 3丁目 3番 5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人

弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2名)

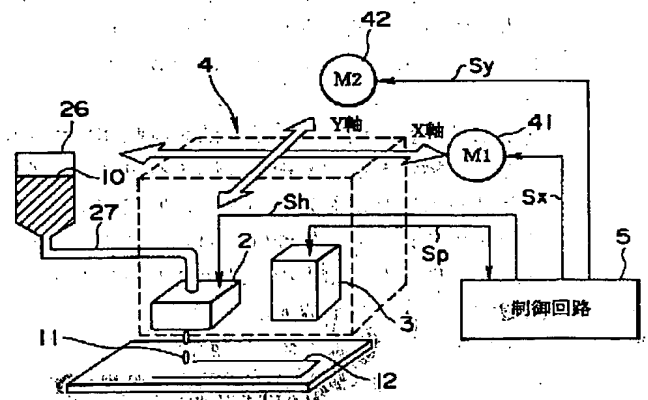
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン形成方法および基板製造装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット方式を使用して基板にパターン形成を可能とする基板の製造技術を提供する。

【解決手段】 流動体11により基板1上に任意のパターンを形成するための基板製造装置に関する。当該装置は、流動体11を基板1上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッド2、基板1上に一定の処理を行う処理手段3、インクジェット式記録ヘッド2および処理手段3と基板1との相対位置を変更可能に構成される駆動手段4、およびインクジェット式記録ヘッド2からの流動体11の吐出、処理手段3による処理並びに駆動手段4による駆動を制御する制御手段5を備える。制御手段5は、処理手段による処理をインクジェット式記録ヘッド2からの流動体の吐出に先行して行わせることが可能に構成される。



100: 基板製造装置

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記流動体の吐出前に予め前記基板上に一定の処理を行うステップと、

前記処理をした基板上に前記インクジェット式記録ヘッドより前記流動体を吐出するステップと、を備えたことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項2】 インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出するステップと、

前記流動体が吐出された前記基板に一定の処理を行うステップと、を備えたことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項3】 インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、

前記インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を吐出するステップと、

前記インクジェット式記録ヘッドより吐出された流動体が前記基板に到達する前までに、当該吐出された流動体の液滴に一定の処理を行うステップと、を備えたことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項4】 前記処理は、前記流動体に化学的作用を及ぼす処理である請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のパターン形成方法。

【請求項5】 前記処理は、前記流動体に含まれる所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させる処理である請求項1または請求項2に記載のパターン形成方法。

【請求項6】 前記処理は、前記流動体に化学反応を生じさせる物質を前記基板に吐出する処理である請求項1または請求項2に記載のパターン形成方法。

【請求項7】 前記処理は、前記流動体に物理的作用を及ぼす処理である請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のパターン形成方法。

【請求項8】 前記処理は、前記パターン形成領域の境界に沿って吐出された前記流動体の境界を整形する処理である請求項2に記載のパターン形成方法。

【請求項9】 前記処理は、前記パターン形成領域に沿って吸収体を移動させることにより、過剰な前記流動体を前記吸収体に吸収させる処理である請求項2に記載のパターン形成方法。

【請求項10】 前記処理は、前記流動体に物理化学的作用を及ぼす処理である請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のパターン形成方法。

【請求項11】 前記処理は、前記基板のうち前記パ

2

ターン形成領域の周囲を前記流動体に対し非親和性に表面改質する処理である請求項1に記載のパターン形成方法。

【請求項12】 前記処理は、前記基板のうち前記パターン形成領域を前記流動体に対し親和性に表面改質する処理である請求項1に記載のパターン形成方法。

【請求項13】 前記処理は、前記基板のうち前記パターン形成領域を、前記流動体を吸収する吸収層に表面改質する処理である請求項1に記載のパターン形成方法。

【請求項14】 前記処理は、前記パターン形成領域の周囲に前記流動体が流出することを防止するためのバンクを形成する処理であって、

前記パターンの形成後当該バンクを除去する工程をさらに備える請求項2に記載のパターン形成方法。

【請求項15】 前記処理は、既に前記流動体が吐出されている前記パターン領域に沿ってさらに同一の流動体を吐出する処理である請求項2に記載のパターン形成方法。

【請求項16】 前記処理は、前記液滴にエネルギーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させる処理である請求項3に記載のパターン形成方法。

【請求項17】 前記処理は、前記液滴にエネルギーを供給し、当該液滴の軌道を曲げる処理である請求項3に記載のパターン形成方法。

【請求項18】 前記処理は、前記流動体に化学反応を生じさせる物質を、前記液滴に作用させる処理である請求項3に記載のパターン形成方法。

【請求項19】 前記処理は、前記液滴の属性を検出する処理であって、

検出された前記液滴の属性に基づいて、前記インクジェット式記録ヘッドからの前記液滴の吐出を制御するステップをさらに備える請求項3に記載のパターン形成方法。

【請求項20】 所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、

前記基板上に一定の処理を行う処理手段と、

前記インクジェット式記録ヘッドおよび前記処理手段と前記基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、

前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐出、前記処理手段による前記処理並びに前記駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記処理手段による処理を前記インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出に先行して行わせることが可能に構成された基板製造装置。

【請求項21】 所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、

前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインク

(3)

3

ジェット式記録ヘッドと、
前記基板上に一定の処理を行う処理手段と、
前記インクジェット式記録ヘッドおよび前記処理手段と
前記基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段
と、
前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐
出、前記処理手段による前記処理並びに前記駆動手段に
よる駆動を制御する制御手段と、を備え、
前記制御手段は、前記インクジェット式記録ヘッドから
の流動体の吐出を処理手段による処理に先行して行わせ
ることが可能に構成された基板製造装置。

【請求項 22】 所定の流動体により基板上に任意のパ
ターンを形成するための基板製造装置であって、
前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインク
ジェット式記録ヘッドと、
前記インクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体
の液滴が基板に到達する前に当該液滴に一定の処理を行
う処理手段と、
前記インクジェット式記録ヘッドおよび前記処理手段と
前記基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段
と、
前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐
出、前記処理手段による前記処理並びに前記駆動手段に
よる駆動を制御する制御手段と、を備えたことを特徴と
する基板製造装置。

【請求項 23】 前記処理手段は、前記流動体に化学的
作用を及ぼすことが可能に構成される請求項 20 乃至請
求項 22 のいずれか一項に記載の基板製造装置。

【請求項 24】 前記処理手段は、前記流動体に含まれ
る所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させる
ことが可能に構成される請求項 20 または請求項 21 に
記載の基板製造装置。

【請求項 25】 前記処理手段は、前記流動体に化学反
応を生じさせる物質を前記基板に吐出することが可能に
構成される請求項 20 または請求項 21 に記載の基板製
造装置。

【請求項 26】 前記処理手段は、前記流動体に物理的
作用を及ぼすことが可能に構成される請求項 20 乃至請
求項 22 のいずれか一項に記載の基板製造装置。

【請求項 27】 前記処理手段は、前記パターン形成領
域の境界に沿って吐出された前記流動体の境界を整形可
能に構成される請求項 21 に記載の基板製造装置。

【請求項 28】 前記処理手段は吸収体を備え、前記制
御手段は前記パターン形成領域に沿って前記吸収体を相
対的に移動させることにより、過剰な前記流動体を前記
吸収体に吸収させる請求項 21 に記載の基板製造装置。

【請求項 29】 前記処理手段は、前記流動体に物理化
学的作用を及ぼすことが可能に構成される請求項 20 乃
至請求項 22 のいずれか一項に記載の基板製造装置。

【請求項 30】 前記処理手段は、前記基板のうち前記

4

パターン形成領域の周囲を前記流動体に対し非親和性に
表面改質することが可能に構成される請求項 20 に記載
の基板製造装置。

【請求項 31】 前記処理手段は、前記基板のうち前記
パターン形成領域を前記流動体に対し親和性に表面改質
することが可能に構成される請求項 20 に記載の基板製
造装置。

【請求項 32】 前記処理手段は、前記基板のうち前記
パターン形成領域を、前記流動体を吸収する吸収層に表
面改質することが可能に構成される請求項 20 に記載のパ
ターン形成方法。

【請求項 33】 前記処理手段は、前記パターン形成領
域の周囲に前記流動体が流出することを防止するための
バンクを形成可能に構成され、
当該製造装置は、前記パターンの形成後当該バンクを除
去する手段をさらに備える請求項 22 に記載の基板製造
装置。

【請求項 34】 所定の流動体により基板上に任意のパ
ターンを形成するための基板製造装置であって、
前記流動体を前記基板上に吐出可能に構成されたインク
ジェット式記録ヘッドと、
前記インクジェット式記録ヘッドと前記基板上との相対
位置を変更可能に構成される駆動手段と、
前記インクジェット式記録ヘッドからの前記流動体の吐
出および前記駆動手段による駆動を制御する制御手段
と、を備え、
前記制御手段は、既に前記流動体が吐出されている前記
パターン領域に沿って前記インクジェット式記録ヘッド
からさらに同一の流動体を吐出する基板製造装置。

【請求項 35】 前記処理手段は、前記液滴にエネルギ
ーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させることが可能
に構成される請求項 22 に記載の基板製造装置。

【請求項 36】 前記処理手段は、前記液滴にエネルギ
ーを供給し、当該液滴の軌道を曲げることが可能に構成
される請求項 22 に記載の基板製造装置。

【請求項 37】 前記処理手段は、前記流動体に化学反
応を生じさせる物質を、前記液滴に供給可能に構成され
る請求項 22 に記載の基板製造装置。

【請求項 38】 前記処理手段は、前記液滴の属性を検
出する可能に構成され、
前記制御手段は、前記処理手段により検出された前記液
滴の属性に基づいて、前記インクジェット式記録ヘッド
からの前記液滴の吐出および前記駆動手段による駆動を
制御する請求項 22 に記載の基板製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェット式記
録ヘッドの工業的応用に係り、特にインクジェット方式
によって任意のパターンを形成するための製造技術に関
する。

50

(4)

5

【0002】

【従来の技術】半導体プロセス等で用いる基板はシリコン等で構成されている。従来、当該シリコン基板から集積回路等を製造するために、リソグラフィ法等が使用されていた。

【0003】このリソグラフィ法は、シリコンウェハ上にレジストと呼ばれる感光材を薄く塗布し、ガラス乾板に写真製版で作成した集積回路パターンを光で焼き付けて転写する点である。転写されたレジストパターンにイオン等を打ち込んで、配線パターンや素子を形成していくものであった。

【0004】上記リソグラフィ法を用いるには、写真製版、レジスト塗布、露光、現像等の工程を必要としていたため、設備の整った半導体工場等でなければ微細パターンの作成ができなかった。このため微細パターンの形成は、複雑な工程管理とコストを要するのが常識であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、超LSIほどの微細パターンまではいかなくても、 μm のオーダーのパターンを簡単に、しかも安価にかつ工場等の設備を用いることなく、製造することができるものとなれば、工業的に無限の需要が考えられる。

【0006】ところで、出願人は用紙に印字する技術としてインクジェット方式に技術的蓄積がある。インクジェット方式ではインクを吐出させるためにインクジェット式記録ヘッドを使用する。このヘッドはインクをノズル穴から吐出可能に構成され、ノズル穴からインクを用紙上に吐出することによって印字を行うものであった。いままでインクジェット方式の応用は主として印字を目的とするプリンタに用いられてきた。

【0007】インクジェット式記録ヘッドは粘性が低い流動体であれば任意の流動体を吐出可能である。しかもこのインクジェット式記録ヘッドの解像度は、例えば400bpiと微細である。このためインクジェット式記録ヘッドの個々のノズル穴から工業的用途に使える流動体を吐出できれば、 μm オーダーの幅で任意のパターンが形成できると考えられる。インクジェット方式によれば、工場のような設備を必要としない。

【0008】しかし流動体によるパターン形成には流動体をパターンとして定着させるための関連処理が必要になるため、インクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出可能に構成するのみではパターンを形成することができない。例えば、基板にパターンを定着させるためには、流動体から工業材料を出現させるための化学的処理、パターンの形を整えるための物理的処理、あるいはパターン形成領域にパターン材料を正しく定着させるための物理化学的処理が必要になる。

【0009】ただし流動体に対して処理をするとはいつて、大がかりな製造装置を使用するのでは、手軽にパ

6

ーンを形成することを目的としたインクジェット方式による基板製造の利点が生かせない。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、本願発明者はインクジェット方式によってパターン形成を行うにあたり、インクジェット式記録ヘッドの前後またはヘッドから吐出された瞬間に、パターン形成に必要な処理を完遂させる技術を考案した。

【0011】すなわち本発明の第1の課題は、基板上に流動体が吐出される前に処理可能とすることによりパターンを形成可能とする方法およびその製造装置を提供することである。

【0012】本発明の第2の課題は、基板上に流動体が吐出された後に処理可能とすることによりパターンを形成可能とする方法およびその製造装置を提供することである。

【0013】本発明の第3の課題は、流動体が吐出された瞬間に処理可能とすることによりパターンを形成可能とする方法およびその製造装置を提供することである。

【0014】上記第1の課題を解決する発明は、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、前記流動体の吐出前に予め前記基板上に一定の処理を行うステップと、前記処理をした基板上に前記インクジェット式記録ヘッドより前記流動体を吐出するステップと、を備える。

【0015】ここで、流動体とはインクのみならず工業的用途に用いることができ、ノズルから吐出可能な粘度を備えた媒体をいう。水性であると油性であるとを問わない。ノズル等から吐出可能な流動性（粘度）を備えていれば十分で、個体物質が混入していても全体として流動体であればよい。インクジェット式記録ヘッドは、圧電体素子の体積変化により流動体を吐出させる方式であっても、熱の印加により急激に蒸気が発生することにより流動体を吐出させる方式であってもよい。一定の処理とは、化学的処理でも、物理的処理でも、物理化学的処理でもよい。これら定義は以下同様に用いる。

【0016】上記第2の課題を解決する発明は、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出するステップと、流動体が吐出された基板に一定の処理を行うステップと、を備える。

【0017】上記第3の課題を解決する発明は、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を基板上に吐出して任意のパターンを形成するパターン形成方法であって、インクジェット式記録ヘッドより所定の流動体を吐出するステップと、インクジェット式記録ヘッドより吐出された流動体が基板に到達する前までに、当該吐出された流動体の液滴に一定の処理を行うステップと、を備

(5)

7

える。

【0018】例えば上記処理は、流動体に化学的作用を及ぼす処理である。化学的作用とは、物質に析出や化学反応等をいう。例えばこの処理は、流動体に含まれる所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させる処理である。この処理は、例えば熱風吹き付け、レーザー照射、ランプ照射、減圧、雰囲気変化（温度およびミスト）を基板または流動体に与えることにより得られるものである。またこの処理は、流動体に化学反応を生じさせる物質を基板に吐出する処理である。またこの処理は、液滴にエネルギーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させる処理である。さらにこの処理は、液滴にエネルギーを供給し、当該液滴の軌道を曲げる処理である。

【0019】例えば上記処理は、流動体に物理的作用を及ぼす処理である。物理的作用とは、流動体に力学的、電気学的、磁気学的な影響を及ぼすことをいう。この処理は、例えば、パターン形成領域の境界に沿って吐出された流動体の境界を整形する処理である。またこの処理は、パターン形成領域に沿って吸収体を移動させることにより、過剰な流動体を吸収体に吸収させる処理である。

【0020】例えば上記処理は、流動体に物理化学的作用を及ぼす処理である。物理化学的作用とは、物理的作用と化学的作用の相互から流動体の挙動に影響を与えることをいう。この処理は、例えば基板のうちパターン形成領域の周囲を流動体に対し非親和性に表面改質する処理である。またこの処理は、基板のうちパターン形成領域を流動体に対し親和性に表面改質する処理である。ここで非親和性とは、流動体に対する相対的に接触角が大きい性質をいう。親和性とは、流動体に対する接触角が相対的に小さいことをいう。これらの表現は、流動体に対する膜の挙動を明らかにするために、親和性と対比して用いられるものである。この処理は、基板のうちパターン形成領域を、流動体を吸収する吸収層に表面改質する処理である。さらにこの処理は、パターン形成領域の周囲に流動体が流出することを防止するためのバンクを形成する処理であり、パターンの形成後当該バンクを除去する工程をさらに備える。さらにまたこの処理は、既に流動体が吐出されているパターン領域に沿ってさらに同一の流動体を吐出する処理である。さらにまたこの処理は、流動体に化学反応を生じさせる物質を、液滴に作用させる処理である。また、この処理は、液滴の属性を検出する処理であって、検出された液滴の属性に基づいて、インクジェット式記録ヘッドからの液滴の吐出を制御するステップをさらに備える。

【0021】本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、基板上に一定の処理を行う処理手段と、インクジェット式記録ヘッドおよび処理手段と基板

8

との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出、処理手段による処理および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。そして制御手段は、処理手段による処理をインクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出に先行して行わせることが可能に構成される。

【0022】また本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、基板上に一定の処理を行う処理手段と、インクジェット式記録ヘッドおよび処理手段と基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出、処理手段による処理および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。そして制御手段は、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出を処理手段による処理に先行して行わせることが可能に構成される。

【0023】本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、インクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体の液滴が基板に到達する前に当該液滴に一定の処理を行う処理手段と、インクジェット式記録ヘッドおよび処理手段と基板との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出、処理手段による処理および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。

【0024】例えば上記処理手段は、流動体に化学的作用を及ぼすことが可能に構成される。

【0025】また処理手段は、流動体に含まれる所定物質の溶解度を低下させ、当該物質を析出させることが可能に構成される。

【0026】さらに処理手段は、流動体に化学反応を生じさせる物質を基板に吐出することが可能に構成される。

【0027】さらにまた処理手段は、流動体に物理的作用を及ぼすことが可能に構成される。

【0028】また処理手段は、パターン形成領域の境界に沿って吐出された流動体の境界を整形可能に構成される。

【0029】さらに処理手段は吸収体を備え、制御手段はパターン形成領域に沿って吸収体を相対的に移動させることにより、過剰な流動体を吸収体に吸収させる。

【0030】さらにまた処理手段は、流動体に物理化学的作用を及ぼすことが可能に構成される。

【0031】また処理手段は、基板のうちパターン形成領域の周囲を流動体に対し非親和性に表面改質することが可能に構成される。非親和性とは、流動体に対する相対的に接触角が大きい性質をいう。この表現は、流動体に対する膜の挙動を明らかにするために、親和性と対比

(6)

9

して用いられるものである。

【0032】さらに処理手段は、基板のうちパターン形成領域を流動体に対し親和性に表面改質することが可能に構成される。ここで、親和性とは、流動体に対する接触角が相対的に小さいことをいう。

【0033】さらに処理手段は、基板のうちパターン形成領域を、流動体を吸収する吸収層に表面改質することが可能に構成される。

【0034】さらにまた処理手段は、パターン形成領域の周囲に流動体は流出することを防止するためのバンクを形成可能に構成され、当該製造装置は、パターンの形成後当該バンクを除去する手段をさらに備える。

【0035】本発明は、所定の流動体により基板上に任意のパターンを形成するための基板製造装置であって、流動体を基板上に吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッドと、インクジェット式記録ヘッドと基板上との相対位置を変更可能に構成される駆動手段と、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出および駆動手段による駆動を制御する制御手段と、を備える。そして制御手段は、既に流動体が吐出されているパターン領域に沿ってインクジェット式記録ヘッドからさらに同一の流動体を吐出する。

【0036】例えば処理手段は、液滴にエネルギーを供給し、当該流動体の濃度を上昇させることが可能に構成される。

【0037】また処理手段は、液滴にエネルギーを供給し、当該液滴の軌道を曲げることが可能に構成される。

【0038】さらに処理手段は、流動体に化学反応を生じさせる物質を、液滴に供給可能に構成される。

【0039】さらにまた処理手段は、液滴の属性を検出する可能に構成され、制御手段は、処理手段により検出された液滴の属性に基づいて、インクジェット式記録ヘッドからの液滴の吐出および駆動手段による駆動を制御する。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。

【0041】（共通構成）図1に以下の各実施形態で用いる基板製造装置の共通部分の概念構成図を示す。図1に示すように、本基板製造装置100は、インクジェット式記録ヘッド2、処理装置3、駆動機構4および制御回路5を備えている。以下の各実施形態では、処理装置3の配置と処理内容がそれぞれ異なり、残りの構成は各実施形態にほぼ共通して使用される。

【0042】インクジェット式記録ヘッド2には、流動体10が入れられたインクタンク26がパイプ27を介して流動体10を供給可能に接続されている。流動体10としては、インクジェット式記録ヘッドから吐出可能な流動性を呈するものならば、親水性であると非親水性であるとを問わずあらゆるものが適用可能である。構成

10

物全部が液状でなくともよい。例えば導電性を示す金属を微粒子として溶剤中に混入させたものでもよい。

【0043】まずインクジェット式記録ヘッドの構造を説明する。図18はインクジェット式記録ヘッド2の分解斜視図である。インクジェット式記録ヘッド2は、一般的なインクジェット式記録ヘッドとして任意の流動体を吐出可能に構成されていれば十分である。図18のインクジェット式記録ヘッド2では、ノズル211の設けられたノズルプレート21、および振動板23の設けられた圧力室基板22を、筐体25に嵌め込んで構成される。圧力室基板22は、例えばシリコンをエッチングして形成され、キャビティ（圧力室）221、側壁222およびリザーバ223等が形成されている。

【0044】図19にノズルプレート21、圧力室基板22および振動板23を積層して構成されるインクジェット式記録ヘッド2の主要部構造の斜視図一部断面図を示す。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド2の主要部は、圧力室基板22をノズルプレート21と振動板23で挟み込んだ構造を備える。ノズルプレート21は、圧力室基板22と貼り合わせられたときにキャビティ221に対応する位置に配置されるように、ノズル穴211が形成されている。圧力室基板22には、シリコン単結晶基板等をエッチングすることにより、各々が圧力室として機能可能にキャビティ221が複数設けられる。キャビティ221間は側壁222で分離されている。各キャビティ221は、供給口224を介して共通の流路であるリザーバ223に繋がっている。振動板23は、例えば熱酸化膜等により構成される。振動板23上のキャビティ221に相当する位置には、圧電体素子24が形成されている。また、振動板23にはインクタンクロ231が設けられ、タンク26から任意の流動体10を供給可能に構成されている。圧電体素子24は、例えばPZT素子等を上部電極および下部電極（図示せず）とで挟んだ構造を備える。圧電体素子24は、制御回路5から供給される制御信号Shに対応して体積変化を生ずることが可能に構成されている。

【0045】なお上記インクジェット式記録ヘッドは圧電体素子に体積変化を生じさせて流動体を吐出させる構成であったが、発熱体により流動体に熱を加えその膨張によって液滴を吐出させるようなヘッド構成であってもよい。

【0046】処理装置3は、基板1に対して所定の処理を施すことが可能に構成されている。処理装置3は制御回路5から供給される制御信号Spに対応して処理を行う。処理装置3の機能、構造に関しては、以下の各実施形態で明らかにする。

【0047】駆動機構4は、モータM1、モータM2および図示しない機構構造を備えており、インクジェット式記録ヘッド2および処理装置3とともに、X軸方向（図1の横方向）およびY軸方向（図1の奥行き方向）

(7)

に搬送可能に構成されている。モータM1は駆動信号S_xに応じてインクジェット式記録ヘッド2および処理装置3をX軸方向に搬送可能に構成される。モータM2は駆動信号S_yに応じてインクジェット式記録ヘッド2および処理装置をY軸方向に搬送可能に構成される。

【0048】なお、駆動機構4は基板1に対するインクジェット式記録ヘッド2および処理装置3の位置を相対的に変化可能な構成を備えていれば十分である。このため上記構成の他に、基板1がインクジェット式記録ヘッド2や処理装置3に対して動くものであっても、インクジェット式記録ヘッド2および処理装置3と、基板1とがともに動くものであってもよい。また、処理の形態によっては処理装置3がインクジェット式記録ヘッド2とともに搬送される必要はなく、処理装置3が個別に搬送されても、静止しているものであってもよい。

【0049】図2を参照してインクジェット式記録ヘッド2の吐出原理を示す。同図は図20のA-Aの線における断面図である。流動体10は、タンク26から、振動板23に設けられたインクタンク口231を介してリザーバ223内に供給される。流動体10は、このリザーバ223から供給口224を通して各キャビティ221に流入する。圧電素子24は、その上部電極と下部電極との間に電圧を加えるとその体積が変化する。この体積変化が振動板23を変形させ、キャビティ21の体積を変化させる。

【0050】制御信号Shが供給されず、電圧を加えない状態では振動板23の変形がない。制御信号Shが供給され電圧が加えられると、同図の破線で示す位置まで振動板23bや変形後24bの圧電素子24が変形する。キャビティ21内の体積が変化すると、キャビティ21に満たされた流動体10の圧力が高まる。ノズル穴211には流動体12が供給され、液滴11が吐出される。

【0051】（配置の態様）図2乃至図4を参照して本発明の基本的な処理の配置をそれぞれ説明する。本発明はインクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体に行う処理装置の配置を3つに区別して考える。

【0052】図2はインクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出する前に基板に対して処理を行う第1の配置の概念図である。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド2および処理装置3は矢印搬送方向に相対的に搬送される。第1の配置の場合、処理装置3は進行方向に対してインクジェット式記録ヘッド2より前に配置される。そして基板1に対しインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出される前に基板1に対して所定の処理7を行うものである。処理の詳細は以下の実施形態で説明する。

【0053】図3はインクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出した後に流動体または基板に対して処理を行う第2の配置の概念図である。同図に示すように、インクジェット式記録ヘッド2および処理装置3は矢印搬送

12

方向に相対的に搬送される。第2の配置の場合、処理装置3は進行方向に対してインクジェット式記録ヘッド2より後に配置される。そしてインクジェット式記録ヘッド2から基板1に対し流動体の液滴11が吐出された後に基板1に対して所定の処理7を行うものである。処理の詳細は以下の実施形態で説明する。

【0054】図4はインクジェット式記録ヘッドから吐出された流動体の液滴に直接処理を行う第3の配置の概念図である。第3の配置の場合、処理装置3はインクジェット式記録ヘッド2から吐出された液滴11に対して直接処理可能に配置される。そしてインクジェット式記録ヘッド2から吐出された流動体の液滴11が基板1に到達する前に、当該液滴11に対して所定の処理7を行うものである。処理の詳細は以下の実施形態で説明する。

【0055】（実施形態1）本発明の実施形態1は化学的作用（溶解度低下）を流動体に及ぼす処理に関し、主に上記第1の配置および第2の配置において用いられる。

【0056】図5に本実施形態1の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態1の処理装置301は、流動体11が吐出される前の基板1に対して、流動体に混入している物質の溶解度を低下させ、その固形分を析出させる処理701を適用可能に構成されている。このような処理として、熱風の吹き付け、レーザ照射、ランプ照射等を行って流動体の溶媒成分を蒸発させるといった処理が考えられる。同図は第1の配置に適用した構成を示すが、第2の配置に適用した場合には処理装置301がインクジェット式記録ヘッド2の進行方向後方に配置される。

【0057】熱風の吹き付けを行う場合、処理装置301は空気を吹き付けるコンプレッサおよび空気を熱するヒータ等を備える。レーザ照射を行う場合には、所定の波長のレーザ光を照射するレーザ発光用ダイオード、レーザ光を集光するためのレンズ群およびレンズ群を駆動して適正にレーザ光を基板上に集光するためのアクチュエータ装置等を備える。ランプ照射を行う場合は、キセノンランプ等の高エネルギーを放射可能なランプ、リフレクタ、レンズ群等を備える。

【0058】前処理を行う第1の配置で上記処理装置301を用いる際、上記処理を流動体の液滴11が吐出される直前の基板1に対して行う。基板に着弾した液滴は、すでに基板1が熱せられているので、着弾直後から溶媒成分が蒸発し、流動体が濃縮される結果として、固形分が残留あるいは溶解物が析出するようになる。例えば流動体が溶媒中に金属の微粒子を含んだものであれば、熱の影響で溶媒成分のみが蒸発し、金属微粒子を導電性のパターンとして基板上に残留させることができる。

【0059】後処理を行う第2の配置で上記処理装置3

(8)

13

01を用いる際、既に基板上に吐出された流動体の液滴に対して上記処理を行う。同様の作用により溶解物を析出させることができる。

【0060】なお、上記処理の他に、局所的に減圧させたり雰囲気を変更可能に構成してもよい。このように構成すれば、流動体に対する溶解物の溶解度を低下させ、結果として溶解物を析出させることが可能となる。また、基板全体を熱する等の措置も本実施形態の一変形例に加えられる。このためには基板1の載置台にヒータ装置等を設けることになる。

【0061】上記のように本実施形態1によれば、エネルギーを加えることにより流動体から固形物質を残留あるいは析出させることができ、パターン形成が容易に行える。また処理装置によつて局所的に加熱するのみで済むので、加熱設備が小さくて済み、消費エネルギーを低く抑えることができる。

【0062】(実施形態2) 本発明の実施形態3は化学的作用(化学反応)を流動体に及ぼす処理に関し、主に上記第1の配置および第2の配置において用いられる。

【0063】図6に本実施形態2の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態2の処理装置302は、流動体11が吐出される前の基板1に対して、流動体に対し化学反応や分散系の破壊をもちたらず反応液702を吐出可能に構成されている。処理装置302としてはインクジェット式記録ヘッド2と同様な構成を用いることが好ましい。流動体の液滴11とほぼ同量の反応液を制御しながら吐出させることができるからである。同図は第1の配置に適用した場合の構成を示すが、第2の配置に適用した場合には処理装置302がインクジェット式記録ヘッド2の進行方向後方に配置される。

【0064】分散系の破壊をもちたらず処理として、流動体の液滴11がスチレン-アクリル樹脂により分散した有機顔料を主成分とする場合に、反応液702として硝酸マグネシウム水溶液を吐出する場合が挙げられる。また化学反応をもちたらず処理として、流動体の液滴11がエポキシ樹脂を主成分とする場合に、反応液702としてアミン類を吐出する場合が挙げられる。

【0065】前処理を行う第1の配置で上記処理装置302を用いる際、流動体の液滴11が吐出される前のパターン形成領域に対して上記反応液702を吐出する。反応液702が吐出されたパターン形成領域上に液滴11が着弾すると、分散系の破壊あるいは化学反応が生じ、固形物質13が析出する。例えば液滴11が金属塩を含む場合、この塩と反応可能な反応液702を用いることにより、導電性のある金属パターンを形成できる。

【0066】後処理を行う第2の配置で上記処理装置3を用いる際、既に基板上に吐出された流動体の液滴11に対して反応液702を吐出する。同様の作用により固形物質13を生成させることができる。

【0067】なお上記実施形態ではインクジェット式記

14

録ヘッドを2個使用したが、さらに複雑な反応を生じさせるためには、他の反応液を吐出可能なヘッドを増やしていけばよい。

【0068】上記したように実施形態2によれば、反応液により分散系の破壊や化学反応を生じさせるので、インクジェット式記録ヘッドを複数装備するだけでパターンを形成できる。特に同様な構成のヘッドを複数設け、そこから吐出させる物質のみを変えればよいので、製造装置の設計が容易である。

【0069】(実施形態3) 本発明の実施形態3は物理化学的作用として基板の親和性を改善する処理に関し、主に上記第1の配置において用いられる。

【0070】図7に本実施形態3の処理概念を説明する平面図を示す。本実施形態4の処理装置303は、流動体11が吐出される前の基板1のパターン形成領域を、流動体に対し親和性を備えるように表面改質可能に構成されている。

【0071】親和性を備えるように表面改質する処理としては、流動体が極性分子を含む場合(水分を含む場合等)は、シランカップリング剤を塗布する方法、酸化アルミニウムやシリカ等の多孔質膜を形成する方法、アルゴン等で逆スパッタをかける方法、コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を適用する。流動体が極性分子を含まない場合には、パラフィン等を塗布する方法、ガスプラズマ処理、カップリング処理等がある。

【0072】シランカップリング剤を用いる場合には、処理装置303は、無機質と反応しやすいアルコキシ基やハロゲンなどの加水分解性の置換基と有機質と反応しやすいビニル基、エポキシ基、アミノ基等とをともに持つ有機ケイ素化合物(シランカップリング剤)を塗布可能に構成される。塗布方法としては、インクジェット式記録ヘッドからの材料吐出やボールペン類似の塗布機構による直接塗布が考えられる。多孔質膜を形成する場合には、処理装置303は多孔質材料、例えば Al_2O_3 やシリカを塗布可能に構成される。塗布方法は上記と同様である。逆スパッタをかける方法の場合には、処理装置303としてスパッタリング装置を適用する。すなわちカソード、基板をアノードにする電極、アルゴン雰囲気調整機構および電源等を備える。逆スパッタ処理により、基板の表面が活性化され、親水性の置換基に置き換わり、基板表面が改質される。コロナ放電を行う場合には処理装置303として高電圧放電用電極を備え、基板1に接地電圧を印加可能に構成する。基板表面に高電圧が局所的に印加されることにより基板の有機分子の一部が親水性のある基に置き換わり表面改質される。プラズマ処理をするには、処理装置303として気体放電で生じたプラズマを噴出可能に構成する。紫外線を照射する場合には、処理装置303として紫外線照射用ランプを備える。オゾン処理を行う場合は、処理装置303とし

(9)

15

てオゾンの流通する雰囲気下で所定の電圧を印加し、活性化したオゾンを基板に放出可能に構成する。脱脂処理を行う場合には、処理装置303として、基板上に過マンガン酸、クロム酸、硫酸、硝酸等の強アルカリを供給可能に構成する。パラフィン等を塗布する場合には、処理装置303にボールペン類似の塗布機構を使用し、パターン形成領域の両辺を中心とする領域に溶解したパラフィン等を塗布する。

【0073】上記処理装置303を備えたので、シランカップリング剤を塗布した場合には、パターン形成領域703に塗布されたシランカップリング剤が基板材料と密着し、一方で水に対して濡れ易い基が表面に露出する。多孔質膜を形成した場合には、パターン形成領域703に形成された酸化アルミやシリカ等の膜が多孔質であるため流動体を含み易くなる。逆スパッタを行った場合にはパターン形成領域の表面温度が上昇し膜の付着力を向上させたり親水性膜に変えたりできる。コロナ放電を行った場合には、基板表面にOH基やCOOH基が生成するため親水性を備えるようになる。プラズマ処理を行った場合、基板表面の高分子の未反応基と架橋層を生ずる。未反応基は容易に酸化され、OH基やC=O基、CHO基、COOH基等が発生し親水性を備えるようになる。ポリエステルやポリプロピレンを使用した基板等に紫外線照射を行った場合、OH基やCOOH基を生成して親水性を備える。ABSやポリプロピレン等にオゾン処理を行った場合には、表面の親和性が改善される。脱脂処理を行った場合には、基板表面が酸化され親水性の基に置換され親水性を示すようになる。パラフィン等の塗布処理を行った場合には、塗布された領域が非極性分子に対し親和性を示すようになるため、流動体が非極性分子である場合に濡れ易くなる。

【0074】上記実施形態3によれば、インクジェット式記録ヘッド2からの流動体の吐出に先行して表面改質されたパターン形成領域703に親和性を示す膜が形成されるので、パターン形成領域に着弾した液滴12が広がり過ぎたり分離したりするおそれが少なくなる。

【0075】（実施形態4）本発明の実施形態4は物理化学的作用としてパターン両側に非親和性領域を設ける処理に関し、主に上記第1の配置において用いられる。

【0076】図8に本実施形態4の処理概念を説明する平面図を示す。本実施形態4の処理装置304は、基板1のパターン形成領域外側の領域に流動体に対し非親和性を示す膜704を形成可能に構成されている。

【0077】非親和性を示す膜を形成する処理としては、流動体が極性分子を含む場合には上記したパラフィン等を塗布する方法等が挙げられる。流動体が極性分子を含まない場合には、上記実施形態3で説明したシランカップリング剤を塗布する方法、酸化アルミニウムやシリカ等の多孔質膜を形成する方法、アルゴン等で逆ス

16

ッタをかける方法、コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を適用する。

【0078】非極性分子に対し非親和性を示す膜や、極性分子に対し親和性を示す膜の形成方法については上記実施形態3と同様なので説明を省略する。

【0079】上記したように実施形態4によれば、インクジェット式記録ヘッド2からの流動体の吐出に先行してパターン形成領域の両側に流動体に対し非親和性を示す膜704が形成されるので、パターン形成領域からはみ出た流動体は非親和性膜704ではじかれるため、流動体をパターン形成領域に収めることができる。

【0080】（実施形態5）本発明の実施形態5は物理化学的作用としてパターン形成領域を、流動体を吸収可能に形成する処理に関し、主に上記第1の配置において用いられる。

【0081】図9に本実施形態5の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態5の処理装置305は、基板1のパターン形成領域に流動体を吸収する吸収層705を形成可能に構成されている。

【0082】吸収層705としては、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリ酢酸ビニル等を適用することが可能である。ポリビニルアルコールの塗布するために、処理装置305はボールペン類似の塗布機構を備えることが考えられる。

【0083】上記構成において、処理装置305が流動体の吐出に先行して吸収層705を形成し、形成された吸収層705の上にインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出される。吐出された流動体の液滴11のうち一部は吸収層705に吸収されて層14内に流動体が定着する。このため吸収層を形成した領域にパターンが形成されることになる。

【0084】本実施形態5によれば、インクジェット式記録ヘッド2からの流動体の吐出に先行して処理装置305が吸収層を形成するので、吸収層の通りにパターン形成が行え、過剰な流動体を吸収層に吸収させることができる。

【0085】（実施形態6）本発明の実施形態6は物理化学的作用としてパターン形成領域の境界付近に流動体の流出を抑えるバンク（土手状のもの）を形成する処理に関し、主に上記第1の配置において用いられる。

【0086】図10に本実施形態6の処理概念を説明する平面図を示す。本実施形態6の処理装置306は、基板1のパターン形成領域の境界付近に流動体の流出を防止するバンク706を複数形成可能に構成されている。処理装置306としては、バンクの材料を一定の高さで形成する必要があるため、ボールペン類似の塗布機構を複数用いる。各塗布機構はパターン形成領域の幅方向にその幅だけ離れて配置される。バンク706の材料としては、ポリイミド、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等が考

(10)

17

えられる。

【0087】上記構成において処理装置306は流動体の吐出に先行してバンク706を形成していく。バンクの形成後にパターン形成領域に流動体の液滴11が吐出されるとバンク706が存在するためにバンク外に流動体が流出していくことはない。流動体は二つのバンクに囲まれたパターン形成領域内で固化する。

【0088】なお、流動体が固化した後にバンク706を取り除く工程を設けることは好ましい。流動体がパターンとして定着すればバンクは不要になるからである。バンクの除去にはプラズマアッシング、エッチング等の方法を用いる。

【0089】本実施形態6によれば、インクジェット式記録ヘッドからの流動体の吐出に先行してバンクを形成するので、流動体がパターン形成領域外に流出することを防止できる。パターンの定着後にバンクを取り除けば、パターンの幅を狭く維持できる。

【0090】(実施形態7) 本発明の実施形態7は物理的作用として吐出された流動体を整形する処理に関し、主に上記第2の配置において用いられる。

【0091】図11に本実施形態7の処理概念の説明図を示す。(a)は平面図、(b)は側面図を示す。本実施形態7の処理装置310は、基板1に着弾した流動体12をパターン形成領域の境界に沿って擦る針状部材710を複数備えている。各針状部材710はパターン形成領域の幅方向にその幅だけ離れて配置される。針状部材710としては、一定の機械的強度がある一方、基板に損傷を与えない程度の弾性があることが好ましい。このため針状部材710は樹脂、ゴム、柔らかい金属等の材料で構成する。

【0092】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2が流動体を基板に吐出するとわずかながら吐出方向の誤差を含みながらパターン形成領域上に着弾する。そのため着弾位置はほぼパターン形成領域の延在方向に沿いながらもその境界がパターン形成領域からはみ出す部分がある。処理装置310は、このようにはみ出した流動体12をパターン形成領域の境界に沿って擦っていくので、はみ出した部分がパターン形成領域内に戻され、一定の幅のパターン15が形成される。

【0093】本実施形態7によれば、インクジェット式記録ヘッド2から吐出された流動体の液滴の着弾位置がずれていても、その後処理装置310がパターンを整形していくので、整ったパターンが形成できる。

【0094】(実施形態8) 本発明の実施形態8は物理的作用として着弾された流動体のうち過剰分を吸収する処理に関し、主に上記第2の配置において用いられる。

【0095】図12に本実施形態8の処理概念の説明図である。(a)は平面図、(b)は側面図を示す。本実施形態8の処理装置311は、パターン形成領域に沿って移動し基板1に着弾した流動体12の過剰分を吸収可

18

能に構成された吸収部材711を備えている。吸収部材711としては、過剰な流動体を吸収可能なパイプ形状をしていることが好ましい。この吸い取った流動体を再びインクジェット式記録ヘッド2から吐出可能に構成してもよい。吸収部材711は、一定の機械的強度がある一方、基板に損傷を与えない程度の弾性があることが好ましい。このため針状部材は樹脂、ゴム、柔らかい金属等の材料で構成する。

【0096】インクジェット式記録ヘッド2からは若干過剰に流動体を吐出した方がパターンの分断が生じにくい。しかし過剰な流動体の液滴が着弾すると必要なパターン形成領域外に広がる。本実施形態では流動体の液滴が基板に着弾された直後に処理装置311の吸収部材711が過剰な流動体を吸収していくことになる。このためパターン形成領域以外に流動体広がることがない。また吸収した流動体を再びインクジェット式記録ヘッド2に供給すれば流動体材料を節減することができる。

【0097】(実施形態9) 本発明の実施形態9は物理的作用として時間差で流動体を吐出する処理に関し、主に上記第1の配置および第2の配置において用いられる。

【0098】図13に本実施形態9の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態9は、処理装置としても流動体を吐出可能に構成されたインクジェット式記録ヘッド2を備えている。すなわち同一の流動体を吐出するインクジェット式記録ヘッド2が所定の距離をおいて配置され、相前後して同一のパターン形成領域に流動体を吐出可能に構成されている。

【0099】上記構成において先行するインクジェット式記録ヘッド2aは、若干の間隔をおいて流動体の着弾跡12aがパターン形成領域上に配置されるように液滴11aを吐出する。後続するインクジェット式記録ヘッド2bでは、既に着弾している流動体12aと合わせてパターン形成領域が流動体で満たされる程度の量に調整して流動体の液滴12bを吐出する。先に着弾した流動体12aには表面張力が作用しており、後から着弾する流動体12bにも表面張力が作用する。表面張力が作用している液滴上に他の液滴が落ちると、表面張力故に瞬時に二つの液滴が混ざらず、後から落ちた液滴は先に着弾した液滴上を滑ってその周辺に落ちる。したがって本実施形態では先に所定の間隔をおいて流動体12aが着弾しているため、後から吐出された流動体の液滴11bは、先に着弾した流動体12aの存在しない領域に着弾する。このためパターン形成領域には隙間なく流動体に着弾し、その密度も一定になる。

【0100】なお、上記形態は、インクジェット式記録ヘッド2を一個のみ設け、同一のパターン形成領域を往復可能に制御回路5を構成してもよい。時間差で流動体が吐出される点で同一の効果が得られるからである。この場合、ヘッドの個数を削減できるという効果を奏す

(11)

19

る。

【0101】本実施形態9によれば、時間差で同一の流動体を吐出するので、基板に着弾する流動体の密度を均一することができ、均一な厚みのパターンを形成できる。

【0102】（実施形態10）本発明の実施形態10は化学的作用としてレーザ照射により液滴の濃度を上げる処理に関し、主に上記第3の配置において用いられる。

【0103】図14に本実施形態10の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態10において処理装置320は第3の配置を採り、インクジェット式記録ヘッド2から吐出される流動体の液滴11の側面からこの液滴にレーザ光720を照射可能に構成されている。すなわち処理装置320はレーザ光を照射するために図示しないレーザ発光用ダイオード、レンズおよびアクチュエータを備える。レーザ発光用ダイオードはエネルギー源として所定の短波長のレーザ光を発光し、レンズはこのレーザ光を液滴上に集光可能に構成される。アクチュエータは液滴11に正しくレーザ光720が焦点を結ぶようにレンズおよびレーザ発光用ダイオードの位置補正を行うことが可能に構成されている。

【0104】なお、瞬時にエネルギーを与える手段としてはレーザ光の照射が好ましいが、エネルギーを液滴に供給可能であればこれに限定されるものではなく、熱風供給、ランプ照射、雰囲気提供等が種々の構成を適用できる。

【0105】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出されると、所定位置で処理装置320から射出されたレーザ光720が液滴11上で焦点を結ぶ。これにより液滴11には高いエネルギーが瞬時に与えられる。エネルギーが与えられた液滴11は温度が上昇するため流動体に溶解している物質の濃度が上がったり、含有されている固形分の成膜化が促進されたりする。そして着弾するまでに不要な溶媒成分が減少し、パターン形成に必要な最小限の組成で基板1上に着弾する。したがってインクジェット式記録ヘッドから吐出させるのに要求される流動体の粘度がパターン形成に適当な流動体の粘度より低い場合でも、パターン形成に適当な流動体の濃度に濃縮することができる。

【0106】本実施形態10によれば、インクジェット式記録ヘッド2から吐出された液滴11が着弾するまで不要な溶媒成分を除去できるので、基板に着弾する流動体が過剰に広がるのを防止でき、またパターン形成までの時間を短くできる。

【0107】（実施形態11）本発明の実施形態11は物理的作用として流動体の液滴に他の液滴を衝突させて軌道を曲げる処理に関し、主に上記第3の配置において用いられる。

【0108】図15に本実施形態11の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態11において処理装置3

20

21は第3の配置を採り、パターン形成領域の延在方向に垂直な方向であって、インクジェット式記録ヘッド2を中心として対向するように配置される。各処理装置321は異なる方向から液滴にエネルギーを供給可能に印加できる構成を備える。エネルギーとして所定の液滴を衝突させるという力学的エネルギーを加える場合には、所定の液滴を吐出可能な構成、例えばインクジェット式記録ヘッド2と同様な構成を備える。所定の液滴とは後述する化学反応を目的とする場合はその反応を起こさせる反応液、反応を起こさせたくない場合にはインクジェット式記録ヘッド2が吐出するものと同じの流動体を吐出させる。エネルギーとして空気を用いる場合には、空気を吹き付けるためのコンプレッサおよびノズル等を備える。エネルギーとして電界を用いる場合には、流動体の液滴11の軌道を挟んで両側に電極を設け、両電極間に電圧を印加する電源を備える。電界を用いる場合、インクジェット式記録ヘッド2から吐出される流動体の液滴11を正または負に帯電させる構成も設ける。

【0109】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出されると、制御回路5は処理装置321に制御信号Spを供給して、予め指定されたパターン領域に流動体が着弾するよう制御する。処理装置321が所定の液滴を吐出する場合には、インクジェット式記録ヘッド2からの液滴11の吐出に同期して処理装置321から液滴が吐出され、基板に着弾する前に両者が衝突し、液滴の着弾位置が変更される。処理装置321が空気を噴出する場合にはインクジェット式記録ヘッド2からの液滴の吐出に同期して空気が吹き出され、流動体の液滴の軌道が曲げられる。処理装置321が電界を印加する場合には、まずインクジェット式記録ヘッド2からの液滴11を帯電させ、両電極間における電界の向きおよびその大きさを制御信号Spによって調整すれば、陽極方向または陰極方向のいずれかの方向に任意の変位だけ液滴の着弾位置を変更させることができる。

【0110】上記構成によれば、任意のパターン幅でパターン形成が行える。例えば図15に示すように、パターン幅が最も狭い領域A1では制御信号Spの供給を禁止するので、流動体の液滴11の着弾位置は一定し、最も細いパターンが描ける。一方パターン幅を広くする領域A2では複数の処理装置321に制御信号Spを交互に供給する。制御信号Spが供給されると制御信号の量に応じて、液滴の着弾位置が変動する。例えば制御回路321aに制御信号を加えるとエネルギー721aが供給され位置P1に着弾する。制御回路321bに制御信号を加えるとエネルギー721bが供給され位置P2に着弾する。インクジェット式記録ヘッド2に供給する制御信号Shに同期させて制御信号Spを制御回路321aと321bとに交互に供給すれば、液滴11が吐出されるごとに着弾位置が変化する。その結果として着弾した

(12)

21

場合の直径よりも広い幅のパターン形成領域に流動体を充填させることができる。

【0111】本実施形態11によれば、制御回路321が出力するエネルギーを制御することで任意のパターン幅でパターンを形成することができる。

【0112】(実施形態12) 本発明の実施形態12は物理化学的作用として流動体の液滴に反応液の液滴を衝突させて化学反応を促進する処理に関し、主に上記第3の配置において用いられる。

【0113】図16に本実施形態12の処理概念を説明する側面図を示す。本実施形態12において処理装置322は第3の配置を採り、インクジェット式記録ヘッド2から射出された液滴11が空中で反応液722と混合可能に構成される。処理装置322は反応液を制御可能に吐出するために、例えばインクジェット式記録ヘッド2と同様な構成を備える。処理装置322からの反応液722の弾道は、インクジェット式記録ヘッド2からの液滴11の弾道となるべく浅い角度になるように調整される。角度が浅いほど、両液滴が接触可能となる期間が長くなるからである。制御回路5はインクジェット式記録ヘッド2に供給する制御信号Shに同期させて処理装置322に制御信号Spを供給可能に構成される。

【0114】上記構成においてインクジェット式記録ヘッド2から流動体の液滴11が吐出されると、ほぼ同時に反応液722が処理装置322から吐出される。両者は基板1に到達する前に接触し化学反応等を生じ、反応中または反応後に基板1に着弾する。

【0115】本実施形態12によれば、空中に反応を生じさせることができるので、吐出時には反応しては困るが着弾時には反応していることが望ましい場合に適する。例えば反応すると固化が始まったり腐食性が発生したりする場合に適用できる。

【0116】(実施形態13) 本発明の実施形態13は流動体の液滴の検出と補正処理に関し、主に上記第3の配置において用いられる。

【0117】図17に本実施形態13のブロック図を示す。同図は図1とほぼ同等の構成を備えるが、処理装置330およびその検出手段331を備える点で異なる。処理装置330は、制御信号Sp1に応じてレーザ光等直進性のよい光をインクジェット式記録ヘッド2から吐出された液滴11の弾道を横切って射出可能に構成され、例えばレーザ発光用ダイオード、レンズおよびアクチュエータ等を備えている。検出手段331は、処理装置330から射出された光を検出可能に構成され、例えばフォトデテクタで構成される。制御回路5は検出手段331からの検出信号を入力し、液滴11の吐出タイミング、位置、方向、速度、大きさ等を検出可能に構成される。そしてインクジェット式記録ヘッド2の使用による特性変化を制御信号にフィードバック可能に構成される。例えば、吐出タイミングが基準よりずれている場合

22

にはそのずれを補償するようにインクジェット式記録ヘッド2の流動体吐出を制御する制御信号Shのタイミングを補正する。位置や方向がずれている場合には液滴の着弾位置がずれてしまうので、このずれを補償するようにモータM1に対する駆動信号SxまたはモータM2に対する駆動信号Syを供給する。これにより基板1に対するインクジェット式記録ヘッド2の相対位置が補正され、流動体をパターン形成領域に沿って適正な位置に着弾させることができる。液滴の速度の検出は、検出信号Sp2中のパルスの幅に応じて計算する。すなわちフォトデテクタの検出面積が決まっているので、液滴の通過によるパルスの幅が小さければ速度が早く、パルスの幅が大きければ速度が遅いと考えられる。これらは線形的に対応する。液滴の速度が基準よりずれた場合、基準時より早くまたは遅く液滴が基板に着弾することになる。このずれを補償するために、制御回路5はY軸方向の相対位置を調整すべくモータM2に制御信号Syを供給する。的的の大きさの検出は、検出信号Sp2のパルスの振幅から検出する。液滴の径が大きければ光を遮る面積が大きいため、検出信号中のレベル変動も大きくなるからである。液滴の大きさが許容値よりもずれた場合、適正な着弾が担保できなくなるので、制御回路5はヘッドのクリーニングをしたり警報を出力したりする措置をする。

【0118】本実施形態13によればインクジェット式記録ヘッドからの液滴の弾道を検出して補正するので、ヘッドを長時間使用して特性変化が生じた場合やヘッドに癖がある場合でも正確なパターン形成が可能である。

【0119】(その他の変形例) 本発明は上記実施形態によらず種々に変形して適用することが可能である。すなわちインクジェット式記録ヘッドから流動体を吐出する他に、その吐出前やその吐出後に、または基板に液滴が着弾する前に処理を行うものであれば、本発明の思想の範囲に入る。例えば上記各実施形態ではパターン形成を目的としていたが、これに拘るものではない。工業的用途であると民生的用途であるとを問わず、インクジェット式記録ヘッド等からインクを吐出して特定の効果を得るものであれば種々に適用することが可能である。

【0120】また、上記各実施形態は独立に適用しても複数を同時に適用してもよい。特にパターン形成が複数工程によって完了する場合には、複数の処理装置により処理することは好ましい。例えば、液滴吐出前に表面改質を第1の配置の処理装置により行って液滴を基板に密着し易くし、吐出された流動体の液滴の属性を検出しその位置補正を行う処理を第3の配置の処理装置で行い、最後に基板上の液滴の濃縮を第2の配置の処理装置で行う等が考えられる。

【0121】

【発明の効果】 本発明によれば、基板上に流動体が吐出される前に処理可能に構成したので、インクジェット方

(13)

23

式を利用したパターン形成を前処理により促進可能である。したがって、大がかりな工場設備を利用することなく、安価に基板に任意のパターンを形成することができる。

【0122】本発明によれば、基板上に流動体が吐出された後に処理可能に構成したので、インクジェット方式を利用してパターン形成を後処理により促進可能である。したがって、大がかりな工場設備を利用することなく、安価に基板に任意のパターンを形成することができる。

【0123】本発明によれば、流動体が吐出された瞬間に処理可能に構成したので、空中で液滴を反応させたりエネルギーを加えたりできる。したがって、大がかりな工場設備を利用することなく、安価に基板に任意のパターンを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における基板製造装置の構成図である。

【図2】第1の配置（前処理）の説明図である。

【図3】第2の配置（後処理）の説明図である。

【図4】第3の配置（吐出直後処理）の説明図である。

【図5】実施形態1の処理概念を示す側面図である。

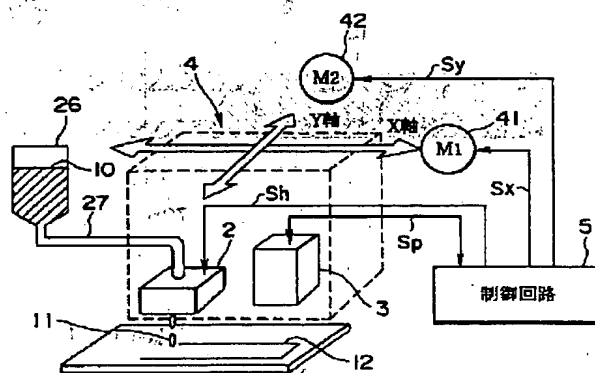
【図6】実施形態2の処理概念を示す側面図である。

【図7】実施形態3の処理概念を示す平面図である。

【図8】実施形態4の処理概念を示す平面図である。

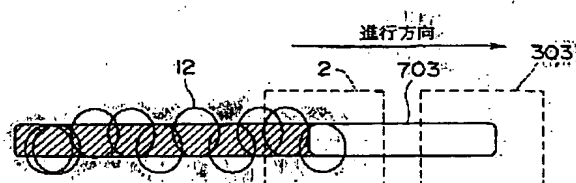
【図9】実施形態5の処理概念を示す側面図である。

【図1】



100: 基板製造装置

【図7】



24

【図10】実施形態6の処理概念を示す平面図である。

【図11】実施形態7の処理概念を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図12】実施形態8の処理概念を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図13】実施形態9の処理概念を示す側面図である。

【図14】実施形態10の処理概念を示す側面図である。

【図15】実施形態11の処理概念を示す平面図である。

【図16】実施形態12の処理概念を示す平面図である。

【図17】実施形態13の処理概念図である。

【図18】インクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

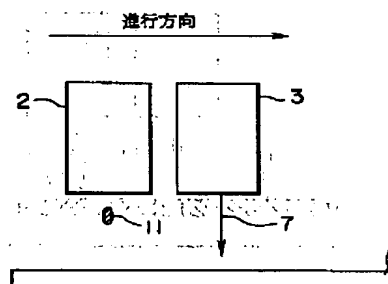
【図19】インクジェット式記録ヘッドの主要部の斜視図一部断面図である。

【図20】インクジェット式記録ヘッドの吐出原理説明図である。

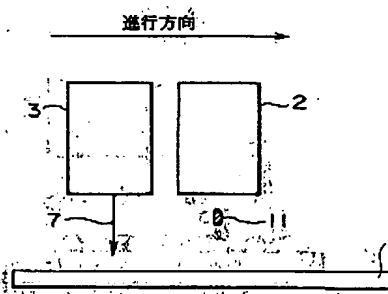
【符号の説明】

- 1…基板
- 2…インクジェット式記録ヘッド
- 3、301～330…処理装置
- 4…駆動手段
- 5…制御回路
- 7、701～730…処理の内容

【図2】

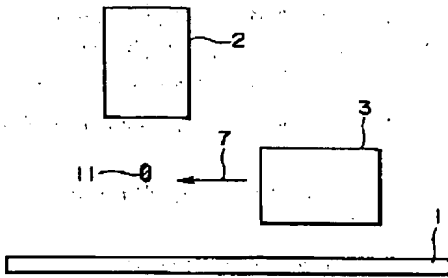


【図3】

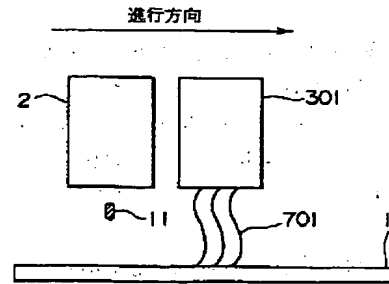


(14)

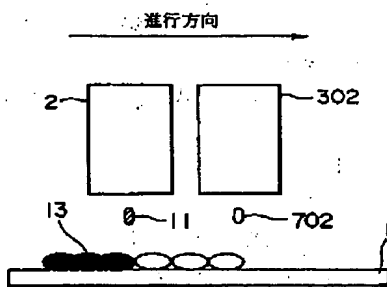
【図4】



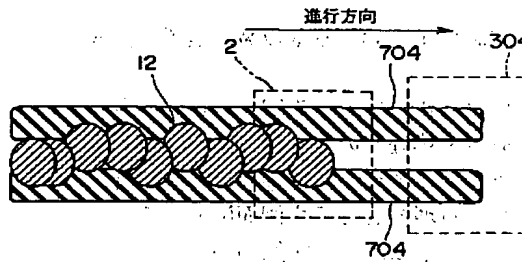
【図5】



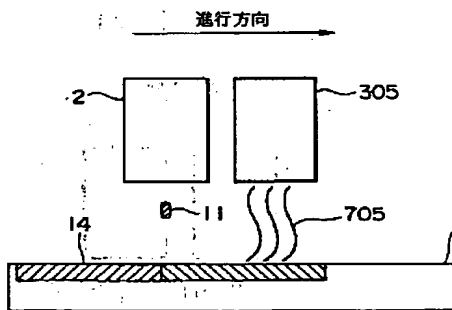
【図6】



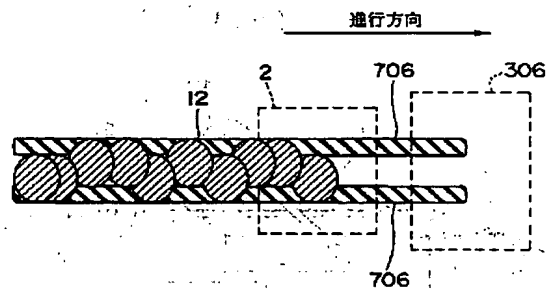
【図8】



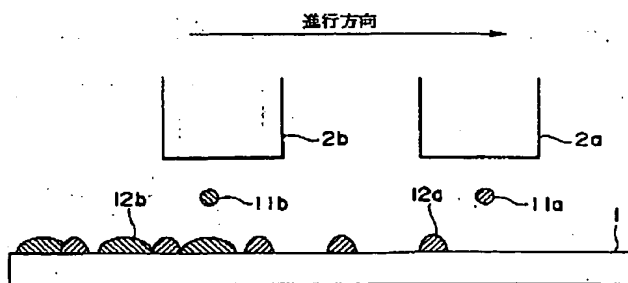
【図9】



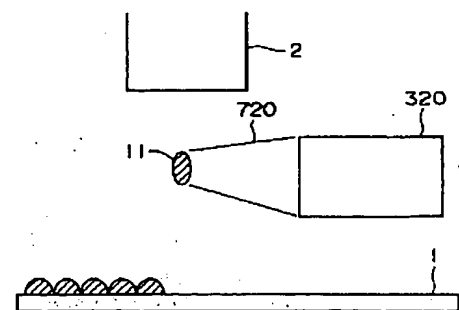
【図10】



【図13】

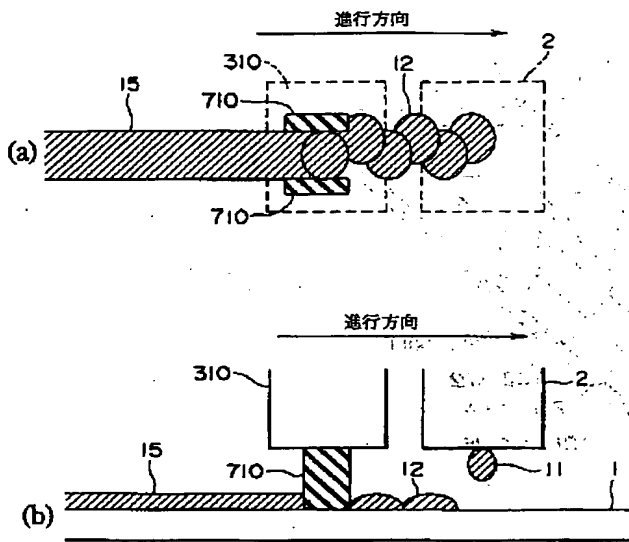


【図14】

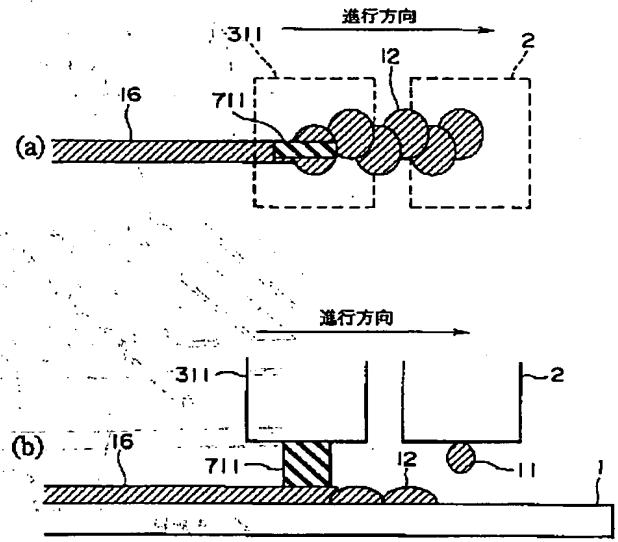


(15)

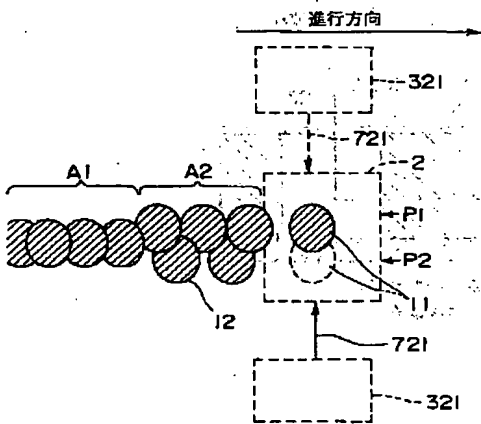
【図 11】



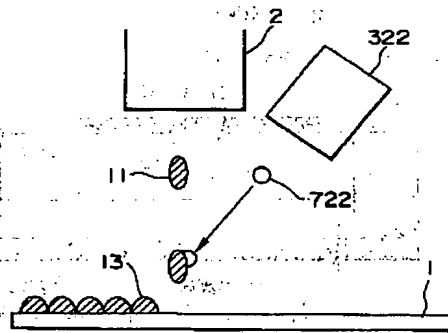
【図 12】



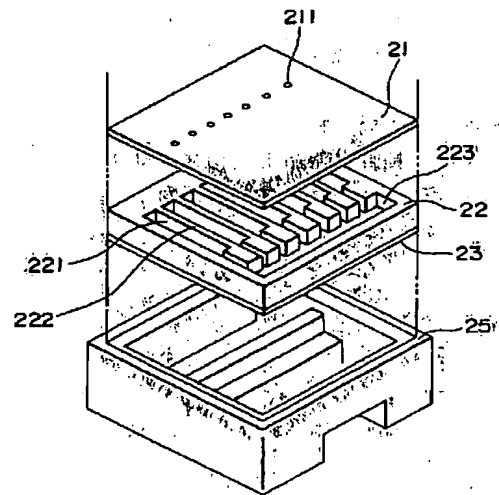
【図 15】



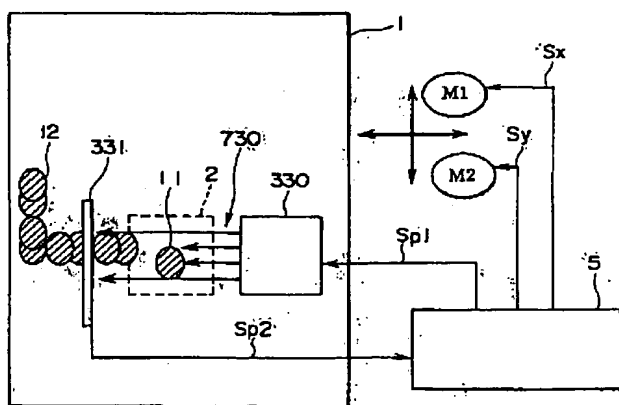
【図 16】



【図 18】



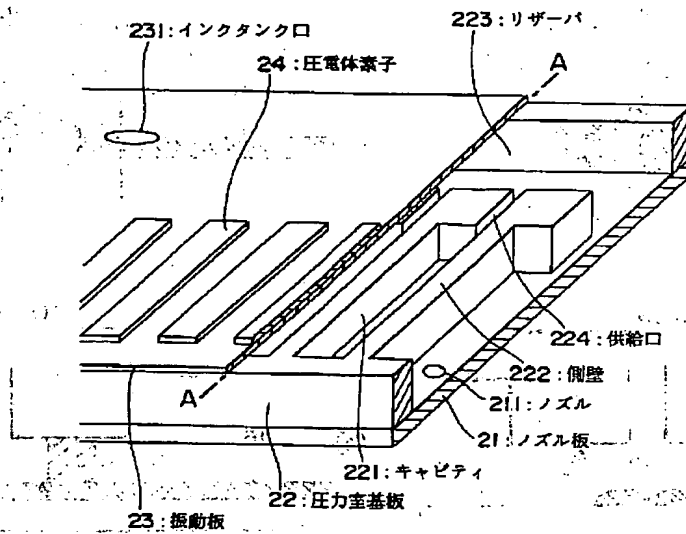
【図 17】



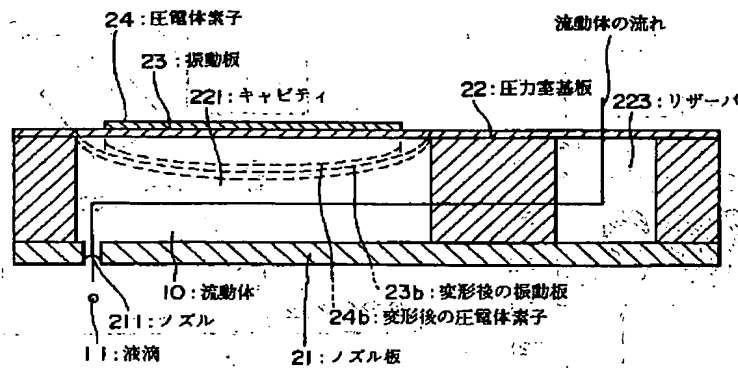
2: インクジェット式記録ヘッド

(16)

【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 根橋 聡
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内